

**Ricardo Pereira
Neri dos Santos**



Docência Aumentada

Um guia para o ensino superior na Era da
Inteligência Artificial Generativa

 editora
ARQUÉTIPOS

Ricardo Pereira
Neri dos Santos

UVPR APRESENTA

Docência Aumentada

Um guia para o ensino superior na Era da Inteligência Artificial generativa. Uma referência estratégica para as Universidades Estaduais do Paraná

 editora
ARQUÉTIPOS

2025

Comitê Científico

Araci Hack Catapan, Dra. UFSC
Elisa Castañeda, Dra. UNSA, Peru
Francisco Antonio Pereira Fialho, Dr. UFSC
Henrique Nou Schneider, Dr. UFS
Marcio Vieira de Souza, Dr. UFSC
Marcus Túlio Pinheiro, Dr. IFBA
Michelle Steiner, Dra. UFC

Ricardo Pereira, Dr. UFSC
Patrícia de Sá Freire, Dra. UFSC
Teresinha Froes Burnham, Dra. UFBA
Vania Ribas Ulbricht, Dra. UFSC
Vanessa Tavares de Oliveira Barros, Dra. UEL
Zeina Thome, Dra. UFAM

doi.org/10.54715/arque.978-65-84549-58-6

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Pereira, Ricardo

Docência aumentada [livro eletrônico] :
um guia para o ensino superior na era da
inteligência artificial generativa : uma
referência estratégica para as Universidades
Estaduais do Paraná / Ricardo Pereira, Neri
dos Santos. -- 1. ed. -- Florianópolis, SC :
Editora Arquétipos, 2025.

PDF

Bibliografia.

ISBN 978-65-84549-58-6

1. Cultura digital 2. Ensino superior
3. Inteligência artificial - Aplicações
educacionais 4. Universidades públicas I. Santos,
Neri dos. II. Título.

25-288935.1

CDD-371.334

Índices para catálogo sistemático:

1. Inteligência artificial : Educação 371.334

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Atribuição-Não Comercial: esta licença permite que outros adaptem e criem a partir deste trabalho para fins não comerciais. Os novos trabalhos devem atribuir o devido crédito e não podem ser usados para fins comerciais. Os usuários não têm obrigação de licenciar esses trabalhos derivados sob os mesmos termos desta obra. Licença disponível em: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.pt>.



Capa e imagens: Ricardo Pereira

Projeto Gráfico: Anderson Costa | Alaís Souza Ferreira Spent

Diagramação: Alaís Souza Ferreira Spent

Prefácio

A obra *Docência Aumentada: Um guia para o ensino superior na Era da Inteligência Artificial Generativa*, foi elaborada como referência para pesquisadores, professores e estudantes. Insere-se em um contexto em que conhecimento, tecnologia e ética precisam estar interligados. Inspirada pelos princípios da Educação 5.0 e pela visão da Sociedade 5.0, esta publicação coloca a centralidade do humano na relação com as tecnologias digitais, especialmente diante do avanço da Inteligência Artificial Generativa (IAGen), que vem redefinindo modos de ensinar, aprender e conviver.

A Inteligência Artificial Generativa, como tecnologia exponencial, vem sendo adotada por diferentes públicos, de diversas formas e com distintas percepções, entre elas a incredulidade, a cautela e o entusiasmo.

Neste livro, o leitor não encontrará apenas ferramentas ou metodologias, pois a proposta é provocar uma reflexão sobre o papel docente em um ecossistema educacional em transformação. A perspectiva apresentada considera que a inteligência artificial não substitui o professor, mas amplia seu campo de atuação, quando sua assimilação ultrapassa o mero uso instrumental e se reveste de intencionalidade pedagógica. Nesse processo, a escuta, a mediação, o pensamento crítico e a cria-

ção de experiências de aprendizagem significativas tornam-se dimensões relevantes.

A docência aumentada refere-se a uma prática mais sensível, colaborativa e criativa, em que a presença humana permanece como essência de qualquer processo formativo.

Autores como Yuval Noah Harari alertam para a urgência de educar para o discernimento ético, a empatia e o autoconhecimento em uma era marcada pela automação e pelo excesso de informação. Em direção semelhante, Luciano Floridi descreve a infosfera como o ambiente em que humanos e tecnologias coexistem e se desenvolvem conjuntamente, exigindo novas formas de responsabilidade e consciência digital. Essa é a orientação desta obra, voltada para uma educação que reconhece a importância da inteligência artificial, mas preserva a inteligência humana como básica, comprometida com a ética e com a responsabilidade na relação entre agentes humanos e agentes não humanos.

O guia resulta de um percurso coletivo iniciado no Primeiro Workshop de Inteligência Artificial, promovido em 2024 pela Fundação Araucária, com a participação do NAPI Educação do Futuro e de diversas instituições parceiras.

O evento marcou o início de um processo de colaboração entre pesquisadores, docentes e

gestores, dando origem a um conjunto de ações formativas e reflexões que vêm sendo realizadas de modo contínuo. A ideia de constituir este primeiro guia, que será seguido por outros, nasceu desses encontros realizados em diferentes universidades.

Os conteúdos reunidos neste material dialogam com as ações do Programa Educação Digital, apoiado pela Fundação Araucária, e com os eixos Competências Pedagógicas Digitais e Inteligência Artificial na Educação, desenvolvidos pelo NAPI. Também estão alinhados à Estratégia de Inteligência Artificial na Educação, conduzida pela Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, em cooperação com universidades e centros de pesquisa.

O texto mantém diálogo com documentos semelhantes publicados em diferentes países e convida à construção de uma cultura pedagógica que una ética, tecnologia e humanismo. Parte-se da convicção de que a educação superior deve continuar a ocupar seu papel como espaço privilegiado de reflexão, criação e transformação social, agora desafiada a repensar práticas, formas de organização, movimentos internos e externos e sua relação com a sociedade em um contexto de rápidas e contínuas transformações.

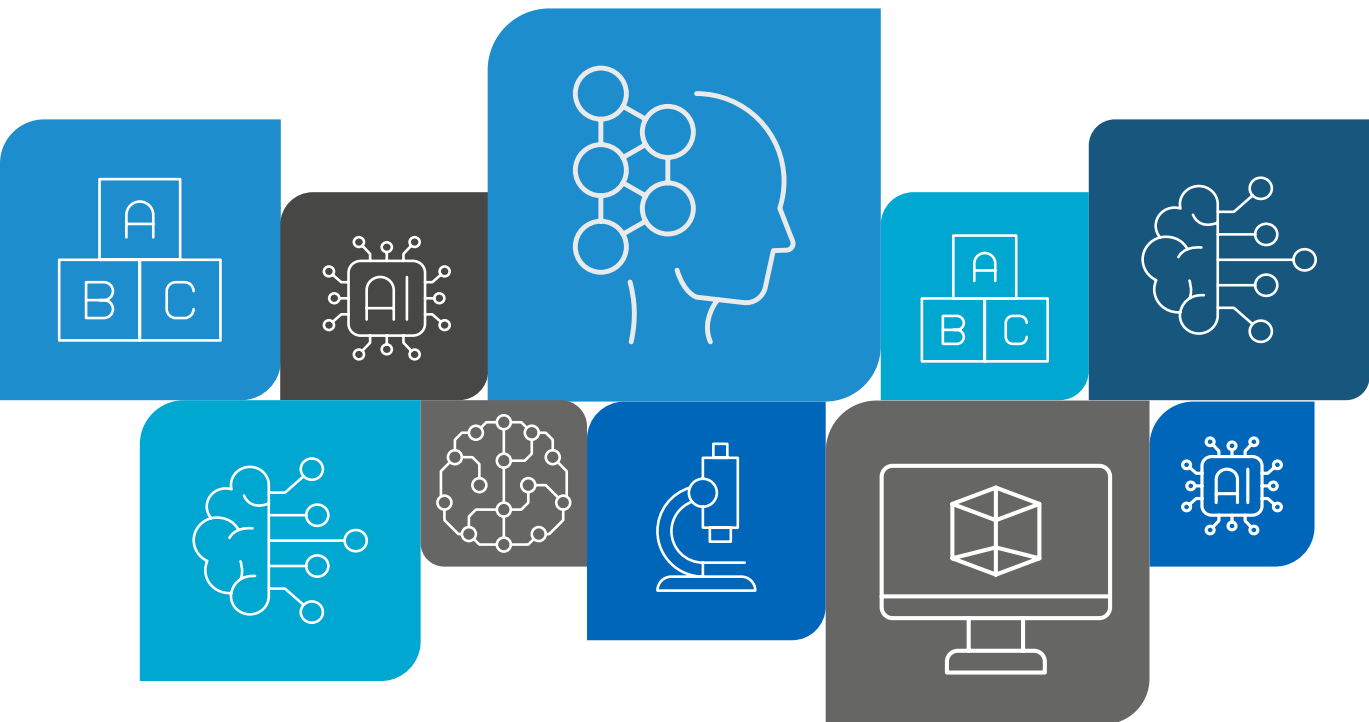
Fica o convite à leitura, à reflexão e ao diálogo em favor da construção de uma ciência cidadã, aberta e comprometida com o bem comum.

Maria Aparecida Crissi Knuppel

Pesquisadora Napi Educação do Futuro
Coordenadora da Universidade Virtual do Paraná.

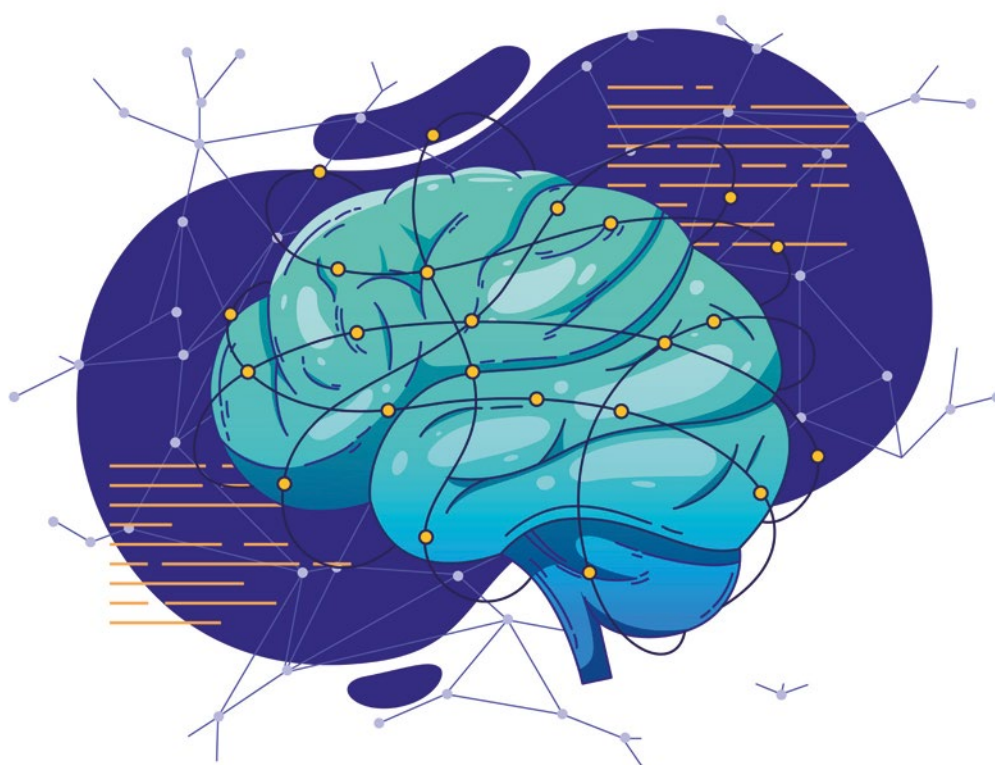
DOCÊNCIA AUMENTADA

Apresentação:
Fundamentos Críticos da
**Inteligência Artificial
Generativa**



Além da ferramenta

O desafio é pedagógico



A súbita e massiva disseminação de ferramentas de Inteligência Artificial generativa (IAGen), notadamente a partir do final de 2022, não representou apenas mais um passo na evolução das tecnologias digitais, mas provocou uma ruptura aguda nos alicerces da educação superior. Para o corpo docente, essa irrupção manifestou-se menos como uma promessa de avanço e mais como uma fonte imediata e palpável de ansiedade, materializada na

percepção de uma ameaça iminente à integridade acadêmica pelo risco do plágio em massa, na potencial desvalorização do esforço intelectual discente e, não menos importante, na perspectiva de mais uma demanda tecnológica onerando uma rotina de trabalho já sobrecarregada.

Este guia parte da premissa fundamental de que tal ceticismo, longe de ser um obstáculo, é um ponto de partida necessário e intelectualmente honesto. Conforme apontam diversos estudos

e relatórios, a discussão pública sobre IA na educação tende a subestimar seus riscos, focando em promessas de inovação e eficiência que, muitas vezes, carecem de robusta fundamentação empírica sobre seus reais impactos pedagógicos e sociais (Holmes et al., 2023; UNESCO, 2023). A própria agenda nacional, expressa no “Plano Brasileiro de Inteligência Artificial”, embora otimista, reconhece a necessidade de se enfrentar os “impactos sociais, éticos e econômicos” e de se promover uma “formação e capacitação” adequadas para mitigar os riscos inerentes (MCTI & CGEE, 2025).

Portanto, este guia não se propõe a ser um manual de ferramentas ou um panfleto de evangelização tecnológica; ao contrário, ele é um convite para, a partir dos problemas concretos que a IAGen expôs, construir um caminho estratégico para a sua integração crítica e pedagogicamente soberana no ensino superior do Paraná.

Diante desse cenário de disrupção, a reação inicial de muitas instituições tende a oscilar entre dois extremos igualmente improdutivos: de um lado, uma proibição tecnofóbica que ignora a inevitabilidade da ferramenta; de outro, uma adoção acrítica e instrumental, focada em ensinar

os alunos a simplesmente “usar” a tecnologia, o que apenas agrava a superficialidade cognitiva (UNESCO, 2021, 2023, 2025; Filo, Rabin & Mor, 2024). Este guia propõe um terceiro caminho, uma rota estratégica que enquadra a IAGen não como um fim em si mesma, mas como uma alavanca para catalisar uma transformação pedagógica necessária. Argumentamos que a resposta eficaz a esta nova realidade reside no conceito de Docência Aumentada. Este conceito reposiciona o professor, afastando-o de tarefas que a máquina pode executar (Ramadugula, 2022) – como a entrega de informação básica ou a correção de erros factuais – e focando-o em atividades que são insubstituíveis: a mediação de debates complexos, a mentoria personalizada, a provocação do pensamento crítico e, fundamentalmente, o design de experiências de aprendizagem que a IA, por si só, é incapaz de conceber (Eager & Brunton, 2023). A **Docência Aumentada**, portanto, não é sobre tornar-se um especialista em tecnologia; é sobre se tornar um designer e curador mais sofisticado de processos pedagógicos, onde a IAGen é uma, mas não a única, ferramenta à disposição.

A transição para um modelo de Docência Aumentada, contudo, não é um processo orgânico ou intuitivo; ela exige um investimento deliberado e estratégico na requalificação do corpo docente. Este é o argumento central que este guia defenderá: a integração eficaz da IAGen no ensino superior do Paraná depende menos da aquisição de ferramentas tecnológicas e mais do aprofundamento e da ressignificação de um conjunto integrado de competências pedagógico-digitais. Embora competências como pensamento crítico, analítico, criatividade e colaboração já sejam



pilares reconhecidos da educação do século XXI (WEF, 2023; Perkins et al., 2024), a IAGen atua como um catalisador que força a sua reavaliação.

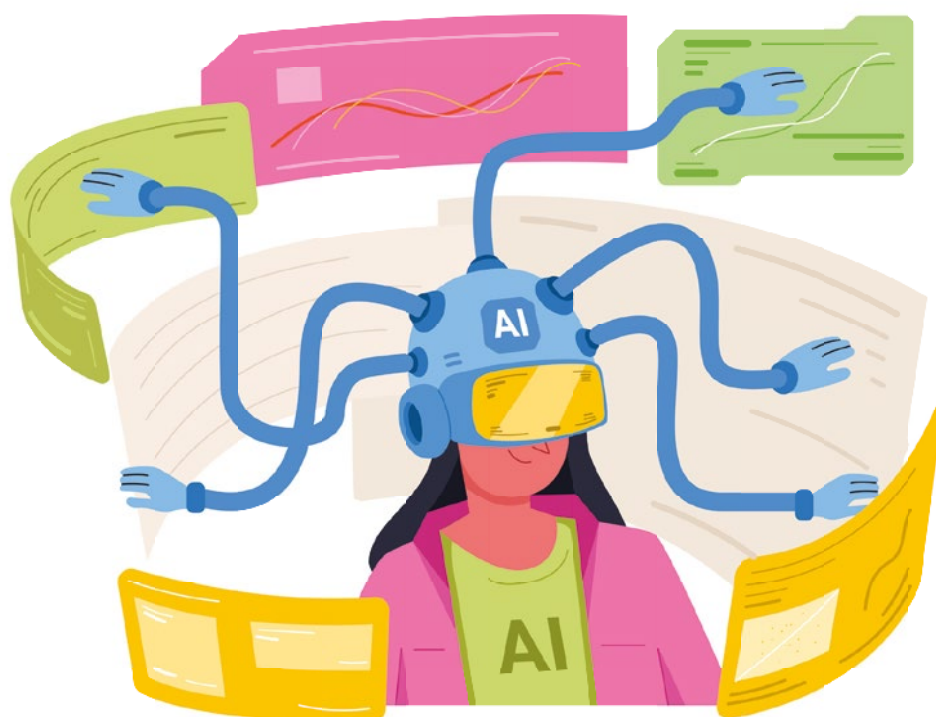
A competência de “pensamento crítico”, por exemplo, evolui da capacidade de analisar um texto para a habilidade de auditar um resultado gerado por uma máquina, identificando seus vieses e lacunas.

A “criatividade” deixa de ser apenas a geração de ideias originais para incluir a capacidade de cocriar com um sistema algorítmico, usando-o como uma alavanca para a inovação. Sem uma abordagem “profunda e multifacetada” (Cruz et al., 2023) para o desenvolvimento dessas competências, que vá além do letramento instrumental, a IAGen corre o risco de se tornar apenas uma ferramenta para otimizar práticas defasadas, automatizando a ineficiência ou, pior, aprofundando desigualdades preexistentes (UNESCO, 2022).

Ciente do ceticismo e da sobrecarga que marcam o cotidiano docente, este guia foi estruturado não como um tratado teórico exaustivo, mas como um percurso estratégico e factível. O percurso se inicia com uma **Contextualização da transformação digital** em curso e uma apresentação dos Fundamentos Críticos da IAGen, estabelecendo as bases conceituais para a nossa análise. Em seguida, o guia mergulha no cerne de nossa tese: o **desenvolvimento de Competências Docentes**, onde exploraremos como o conjunto de saberes necessários à prática pedagógica é ressignificado pela presença da IA. Finalmente, o capítulo sobre **Metodologias Inovadoras** demonstrará, por meio de exemplos práticos e agrupamentos temáticos, como essas novas competências podem ser mobilizadas para potencializar e, fundamentalmente, para tensionar criticamente as abordagens de ensino ativas. Ao final da leitura, você não terá se tornado um especialista em IA, mas terá um framework claro e um conjunto de referências práticas para iniciar o redesenho de sua própria prática docente, de forma eticamente responsável e pedagogicamente soberana.

Da digitização à transformação:

O risco da falsa eficiência



A transição de paradigmas da Era Industrial para a Era Digital reconfigura profundamente a sociedade e, consequentemente, a educação. No passado, o avanço tecnológico servia, primordialmente, à otimização de processos industriais, com a educação acompanhando suas mudanças de forma relativamente compassada, o cenário contemporâneo impõe um dinamismo distinto.

Stolterman e Fors (2004) já apontavam para a emergência da Transformação Digital (TD), um fenômeno que acelerou drasticamente o ritmo das mudanças tecnológicas, criando uma nova demanda por competências digitais que vai além das competências técnicas tradicionais.

Transformação digital pode ser entendida como a mudança que a tecnologia digital causa ou provoca na sociedade – que é uma mudan-



ça estrutural que está ocorrendo na sociedade, nas organizações e nas cidades, causadas pela aplicação abrangente de tecnologias digitais e modelos de negócios digitais disruptivos – está se tornando um termo de interesse acadêmico e empresarial em todo o mundo (Pacheco, Santos, & Wahrhaftig, 2020). Executivos de todos os setores estão usando avanços digitais, como análise, mobilidade, mídia social e dispositivos embarcados inteligentes – e melhorando o uso de tecnologias tradicionais como o ERP¹ – para mudar o relacionamento com os clientes, processos internos e proposições de valor.

De fato, a TD é um conceito relativamente novo e alcançou

1 ERP é a sigla para Enterprise Resource Planning, que em português significa “Planejamento de Recursos Empresariais”. É um sistema de software que integra e automatiza processos empresariais, unificando funções como: Finanças, Recursos humanos, Produção, Cadeia de suprimentos, Vendas, Procurement.

grande popularidade entre pesquisadores e profissionais nos últimos anos, que foi significativamente acelerado pela pandemia da COVID-19².

Na perspectiva de uma evidente aceleração, estamos testemunhando atualmente uma verdadeira revolução que está acontecendo nas organizações. Para entender completamente o conceito de transformação digital, devemos primeiro definir e diferenciar os termos “digitização”, “digitalização” e “transformação digital”, conforme mostra a jornada da transformação digital, em suas diferentes etapas, na **FIGURA 01**. O uso des-

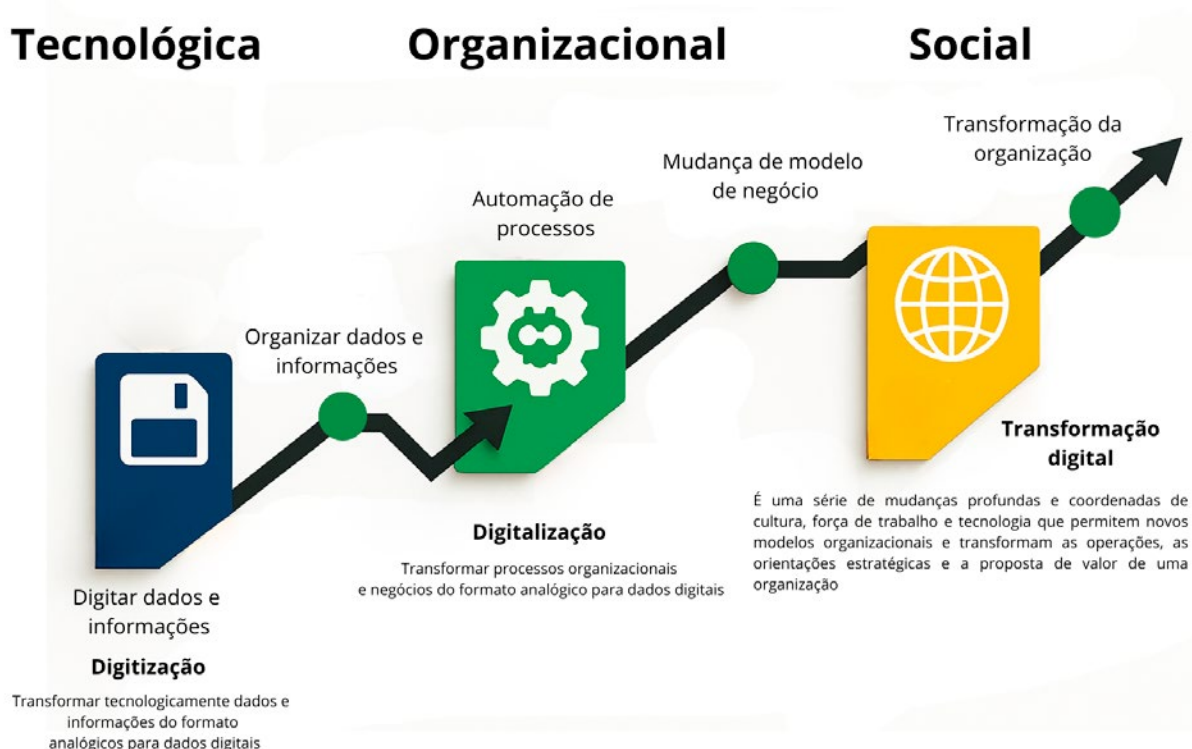
2 Em 11 de março de 2020, a COVID-19 foi caracterizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma pandemia. O termo “pandemia” se refere à distribuição geográfica de uma doença e não à sua gravidade. A designação reconhece que ocorreu surtos de COVID-19 em vários países e regiões do mundo.

esses termos tem gerado uma certa ambiguidade na comunidade científica, uma vez que a maioria dos pesquisadores usa os termos de forma intercambiável, enquanto, na realidade, há uma diferença significativa entre esses três termos. Em uma revisão sistemática de literatura sobre transformação digital, Maharaz et al. (2019) salientam que é necessário distinguir esses três termos. Segundo esses autores, “digitização” significa a conversão de dados e informações do formato analógico para o formato digital e as mudanças daí resultantes (por exemplo, em workflows, comunicação ou unidades interligadas). Em contrapartida, “digitalização” é uma expressão usada, de forma muito vaga, que vai desde qualquer uso de mídias sociais, por qualquer organização, até definições mais específicas do tipo, uso de dados e tecnolo-

gias digitais, por parte das pessoas ou das organizações, para automatizar o manuseio de dados e otimizar processos organizacionais e mudança dos modelos de negócio, do formato fábrica, tipo pipeline, para o formato plataforma digital. Enfim, “transformação digital” é um novo conceito usado por pesquisadores, profissionais de empresas de consultoria e executivos, mas que, com frequência, muda de forma e de conteúdo, dependendo do contexto no qual ele é utilizado, para evidenciar a transição de cultura da Era Industrial para a Era Digital. Fundamentalmente, podemos salientar que transformação digital é uma quebra de paradigma, uma mudança de cultura.

Na literatura acadêmica, percebemos que o termo transformação digital é, muitas vezes, utilizado de forma equivocada, uma vez que

Figura 01 | Jornada da Transformação Digital em suas diferentes etapas



Fonte: Adaptado de Maharaz et al. (2019)

não existem definições formais a respeito. Muitos autores tentaram definir e discutir este conceito (Liu et al., 2011; Berman, 2012; Bharadwaj, et al., 2013; Fitzgerald et al. 2013; Luna-Reyes & Gil-Garcia, 2014; Henriette et al., 2015; Matt et al., 2015; Hess et al., 2016; Westerman, 2016; Horlach et al., 2017; Karagiannaki et al., 2017; Liere-Netheler et al., 2018; Mergel, 2019), mas, de fato, não há um conceito que seja consensual. Apesar do termo transformação digital ser utilizado já há algum tempo – o termo foi utilizado pela primeira vez em 2000 (Patel & McCarthy, 2000) – pois originalmente ele estava vinculado à digitalização, o seu conceito é mais recente e, atualmente, refere-se a um fenômeno relacionado a novos usos dos cidadãos e objetos únicos que impactam diretamente os modelos de negócios, baseados em plataformas digitais.

A primeira definição conceitual do termo apareceu no livro *“Information Systems Research: Relevant Theory and Informed Practice”*, publicado pela Springer (Stolterman & Fors, 2004).

Segundo esses autores, “a transformação digital pode ser entendida como as mudanças que a tecnologia digital causa ou influencia em todos os aspectos da vida humana”.

Outros pesquisadores como Westerman et al. (2011) definiram transformação digital como “o uso da tecnologia para melhorar radicalmente o desempenho ou o alcance das empresas e a cria-

ção de novas oportunidades de negócios por intermédio do uso de dados e tecnologias digitais”. Todavia, transformação digital não é tecnologia. Ou melhor dizendo, não é só tecnologia. Segundo a KPMG³ (2017), “a transformação digital é possibilitada pela tecnologia, mas seu sucesso é muito mais. Significa assumir mudanças em toda a empresa para evoluir os modelos de negócios e operacionais de uma organização, bem como a maneira como suas pessoas trabalham – na frente, no meio e nas áreas administrativas. E isso significa integrar grandes volumes de dados para prever, influenciar e responder ao comportamento do cliente. Tudo com o objetivo de garantir resultados comerciais claros”. De fato, não são apenas os processos de negócios ou macroprocessos que são afetados pela transformação digital, mas todos os processos de negócios, processos de suporte e o próprio design organizacional, na perspectiva de criação de valor. Portanto, a transformação digital tem três etapas bem distintas, a tecnológica, a organizacional e a social, pois envolve uma mudança de cultura. Segundo Duncan Tait, CEO da Fujitsu para as Américas, “a transformação digital sempre será sobre equilíbrio, entre pessoas, ações, colaboração e tecnologia, as quais devem estar alinhadas para que o digital alcance seu potencial”.

Essa multiplicidade de perspectivas evidencia a complexidade do fenômeno. Para os propósitos deste guia, e em consonância com a visão do NAPI Educação do Futuro, entendemos a transformação digital como um fenômeno que transcen-

³ © 2017 KPMG International Cooperative (“KPMG International”). KPMG International provides no client services and is a Swiss entity with which the independent member firms of the KPMG network are affiliated.

de a mera adoção tecnológica; representa uma genuína quebra de paradigma, uma profunda mudança cultural que impacta todas as esferas da sociedade, incluindo, de forma proeminente, a educação.

Nessa perspectiva de colaboração entre agentes humanos e não humanos, processos e ações, percebe-se também a influência da cultura digital e de forma correlata da transformação digital na educação para tornar o ensino mais personalizado, acessível e imersivo. No entanto, para alcançar todo o seu potencial, é necessário equilibrar o uso da tecnologia com a formação de educadores e a criação de políticas que garantam inclusão e segurança. A integração bem-sucedida da Inteligência Artificial pode resultar em um aprendizado mais dinâmico e adaptável, preparado para os desafios do futuro. Esse equilíbrio entre tecnologia, pessoas e processos é fundamental para que a transformação digital na educação atinja seu verdadeiro potencial, promovendo não apenas eficiência, mas uma educação mais rica e significativa para todos.

No contexto da transformação digital, surge a Educação Digital, que pode ser caracterizada como uma abordagem educacional que integra tecnologias digitais e modelos de aprendizado diferenciados para oferecer experiências de ensino mais personalizadas, acessíveis e eficientes (Ghare & Kastikar, 2024).

Ela se distingue pelo uso de ferramentas tecnológicas para promover uma aprendizagem contínua e adaptativa, e pela reconfiguração de papéis, metodologias de ensino e de diferentes ambientes de aprendizagem e, sobretudo, a formação de professores, que pode ser enriquecida e personalizada com o auxílio de ferramentas de Inteligência Artificial, para o uso eficaz e ético das tecnologias digitais na educação (Devaux et al., 2017). De fato, a formação de professores representa um desafio para as redes de ensino no Brasil e integra as dimensões necessárias para uma política de inovação e tecnologia na educação, conforme proposto na Lei nº 14.533/2023 (Política Nacional de Educação Digital). Nos processos de ensino e de aprendizagem, os professores devem articular a tecnologia a conteúdos, competências e habilidades curriculares. Por isso, é fundamental que estejam conectados às possibilidades de atuarem em um processo de educação enriquecido pelo digital, no qual as tecnologias são forças ambientais que podem modificar, ampliar e ressignificar a prática docente. De fato, em uma educação inteligente (Wong, Li & Liu, 2025).

O Ministério da Educação, por meio da Secretaria de Educação Básica, publicou em 29 de agosto de 2024 o “Referencial de Saberes Digitais Docentes” para o uso de tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem do Ensino Fundamental e Ensino Médio, a fim de contribuir para a realização dos objetivos da Política de Inovação educação Conectada (Lei nº 14.180/2021) e da Política Nacional de Educação Digital (Lei nº 14.533/2023).

Entretanto, não há ainda uma diretriz do MEC para o uso de tecnologias digitais nos pro-



cessos de ensino e aprendizagem do Ensino Superior. Por outro lado, com o lançamento do ChatGPT pela OpenAI®, em 30 de novembro de 2022, popularizando o que conhecemos como Inteligência Artificial Generativa (IAGen), uma tecnologia que tem o potencial de transformar radicalmente a maneira como ensinamos e aprendemos, o NAPI (Novo Arranjo de Pesquisa e Inovação) “Educação do Futuro”⁴, um Grupo de Pesquisa Interdisciplinar e interinstitucional, coordenado pela Professora Maria Aparecida Crissi Knuppel, da Universidade Aberta do Paraná, com o apoio da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI), e da Fundação da Araucária, publicou em agosto de 2024 o “Quadro de Referência das Competências Pedagógico-Digitais de Professores (2024)” e, em agosto de 2025, de forma articulada com esse “Quadro de Referência”

e viabilizado com o apoio financeiro e estratégico do Programa de Educação Digital (PROED) do Paraná, está publicando o “GUIA para a implementação da IAGen nas atividades de ensino e aprendizagem” com o objetivo de potencializar o uso da IAGen nas estruturas curriculares dos cursos de graduação das Universidades Estaduais do Paraná, de forma organizada, inclusiva e ética.

Diferente das tecnologias digitais anteriores, a IAGen não se limita a automatizar tarefas repetitivas, mas também é capaz de criar novos conteúdos, personalizar processos de aprendizagem e oferecer feedback em tempo real, proporcionando uma educação mais adaptada às necessidades individuais (Kshetri, 2023).

No livro “*The Race Between Education and Technology*”, Goldin e Katz (2007) demonstram que, historicamente, a prosperidade de

4 <https://www.uvpr.pr.gov.br/educacaodofuturo>

uma sociedade depende de sua capacidade de acompanhar os avanços tecnológicos por meio da educação. Quando a educação corre à frente da tecnologia, há prosperidade. Porém, quando a tecnologia corre à frente da educação, a sociedade enfrenta desafios significativos. Este é, precisamente, o fenômeno que se descortina em nosso tempo: a IAGen evolui em uma velocidade que desafia a capacidade de acompanhamento do sistema educacional tradicional, criando lacunas nas competências necessárias para o mundo digital.

O risco iminente para o sistema de ensino superior do Paraná, e para a educação como um todo, é investir recursos e energia em uma dispendiosa digitalização de práticas pedagógicas já defasadas, confundindo a eficiência operacional com avanço educacional.

Este guia se posiciona firmemente na perspectiva da transformação: a IAGen não deve ser vista como uma ferramenta para otimizar o passado, mas como um catalisador para construir o futuro da docência.

Então, para enfrentar este desafio, o NAPI “Educação do Futuro”, está publicando este GUIA para a implementação da IAGen nos processos de ensino e de aprendizagem nas Universidades

Estaduais do Paraná. Salienta-se que o enfrentamento deste desafio exige mais do que simples adaptações de conteúdo; requer um repensar das políticas institucionais, de forma a integrar a IAGen em todas as fases do processo educacional. Essa integração deve ser feita de maneira ética e inclusiva, garantindo que os estudantes não só aprendam a usar a IAGen, mas também entendam seus impactos sociais, econômicos e éticos, e que adquiram competências digitais que os auxiliem na sua inserção no mundo do trabalho e favoreçam às suas atuações no mundo digital de forma crítica (Leahy & Wilson, 2014).

Hoje, o maior desafio para as Universidades Estaduais do Paraná não é apenas ensinar o uso da tecnologia, mas garantir que a IAGen seja um componente central em todos os seus cursos superiores, preparando os seus estudantes para um futuro em que a interação entre agentes humanos e máquinas será cada vez mais intensa e interdependente (*World Economic Forum – WEF, 2025; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine – NASEM, 2024*).

De fato, o maior desafio para as Universidades Estaduais do Paraná não está apenas no ensino do uso da IAGen em si, mas sim em integrar essa tecnologia de forma ampla e transversal, conforme proposto no “Quadro de Referência das Competências Pedagógico-Digitais de Professores (2024)”, em todos os seus cursos superiores. Seguem abaixo alguns pontos que evidenciam esse argumento:



INTEGRAÇÃO MULTIDISCIPLINAR:

A IAGen deve ser incorporada como uma competência transversal, ou seja, aplicada em diversos contextos e áreas do conhecimento. Seja nos cursos de pedagogia, direito, medicina, engenharia ou ciências sociais aplicadas, entre outras áreas, a IAGen tem o potencial de otimizar processos, transformar a maneira como informações são analisadas e como decisões são tomadas (Joseph & Uzundu, 2024). As Universidades Estaduais do Paraná precisam formar seus estudantes para que compreendam como usar a IAGen não apenas como uma ferramenta técnica, mas como parte essencial da transformação digital em suas respectivas áreas de atuação;



PREPARAÇÃO PARA O FUTURO:

O futuro mundo do trabalho envolve uma crescente interdependência entre humanos e máquinas (Cazzaniga et al., 2024; WEF, 2025;). A formação dos estudantes deve contemplar essa realidade, desenvolvendo competências que vão além do uso técnico da IAGen, incluindo o pensamento crítico, resolução de problemas complexos e a ética no uso da IA. Assim, a IAGen deve ser vista não apenas como uma disciplina isolada, mas como uma força motriz para a inovação e adaptação ao novo contexto global;



COMPETÊNCIAS DO SÉCULO XXI:

A IAGen deve ser um meio para promover competências do século XXI, como pensamento sistêmico, criatividade, resolução de problemas e colaboração (WEF, 2025). As Universidades Estaduais do Paraná têm o papel de garantir que seus estudantes sejam capazes de navegar por ambientes complexos e de saber lidar com decisões mediadas pela IAGen, aproveitando ao máximo suas capacidades, enquanto mantêm o controle crítico e ético sobre o uso dessas ferramentas;



EDUCAÇÃO CONTÍNUA E FLEXÍVEL:

A IAGen também está evoluindo rapidamente (García-Peñalvo, 2023). O desafio das Universidades Estaduais do Paraná é criar trilhas de aprendizagem flexíveis e contínuas para que, tanto professores quanto estudantes, possam acompanhar as inovações da IAGen e adaptá-las à realidade do mercado de trabalho. Modelos educacionais mais ágeis, com trilhas personalizadas, *hackathons* e projetos práticos, podem preparar os seus estudantes para estarem sempre atualizados;



ÉTICA E RESPONSABILIDADE NO USO DA IAGEN:

Além da formação técnica, o uso da IAGen levanta questões éticas que precisam ser discutidas e compreendidas (Mitchell, 2019). As Universidades Estaduais do Paraná têm o papel de formar cidadãos críticos que entendam os impactos sociais e éticos da aplicação da IAGen. A IAGen pode influenciar diretamente a vida das pessoas, desde diagnósticos médicos até decisões jurídicas, por isso, formar os estudantes para tomar decisões responsáveis é essencial.

Esses pontos mostram que o maior desafio não é apenas o uso da IA, mas a sua centralidade na formação dos estudantes, preparando-os para um cenário de intensa colaboração entre agentes humanos e não humanos, onde a capacidade de interagir e inovar com a IAGen será um diferencial competitivo e de relevância social. Por-

tanto, o NAPI “Educação do Futuro”, entende que a publicação de um GUIA para a implementação da Inteligência Artificial (IA) nos processos de ensino e de aprendizagem nas Universidades Estaduais do Paraná é essencial por várias razões, que podem ser justificadas pelos seguintes pontos:



ESTRUTURAÇÃO DE UM PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO EDUCACIONAL:

A IAGen é uma tecnologia que tem o potencial de transformar profundamente os processos de ensino e aprendizagem (UNESCO, 2024). Para que essa transformação seja eficaz, é necessário um plano estruturado que guie as Universidades Estaduais do Paraná em cada passo dessa implementação. Este GUIA proporciona essa estrutura, oferecendo diretrizes claras sobre como integrar a IAGen nos currículos, práticas pedagógicas e ferramentas educacionais, garantindo uma abordagem coerente e eficaz em toda a rede estadual de ensino superior do Paraná;



UNIFORMIZAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS:

Ao criar um GUIA, as Universidades Estaduais do Paraná terão uma referência unificada sobre as melhores práticas para a adoção da IA no Ensino e na Pesquisa (AlAli et al., 2024; UNESCO, 2024). Isso ajuda a reduzir a disparidade entre instituições, garantindo que todas tenham acesso às mesmas ferramentas, metodologias e inovações pedagógicas baseadas em IA. Dessa forma, o GUIA contribui para a equidade educacional, oferecendo as mesmas oportunidades de aprendizado avançado e tecnologias em todas as universidades do Estado;



APOIO À CAPACITAÇÃO DOCENTE:

Um dos principais desafios na implementação da IAGen é a capacitação dos professores (Mbambo & Du Plessis, 2024). Este GUIA inclui estratégias específicas de capacitação para que os docentes entendam e utilizem de forma eficaz a IAGen em sala de aula. Isso inclui a familiarização com as tecnologias, adaptação de conteúdos e métodos pedagógicos, e uso ético da IAGen. Além disso, o GUIA pode servir como base para programas de formação continuada e ao longo da vida, garantindo que os professores se mantenham atualizados em relação às novas ferramentas e práticas;



PREPARAÇÃO DOS ESTUDANTES PARA O MUNDO DE TRABALHO:

A IAGen está cada vez mais presente nos processos de trabalho, sendo uma habilidade crucial em diversas áreas profissionais (WEF, 2025). Ao implementar IAGen no ensino, as Universidades Estaduais do Paraná não só preparam seus estudantes para esse novo cenário, como também oferecem uma educação alinhada às demandas do futuro (NASEM, 2024). Este GUIA fornece diretrizes sobre como integrar IAGen nos diferentes cursos e áreas do conhecimento, preparando os estudantes para interagir com essas tecnologias de forma crítica e prática;



ADOÇÃO DE UMA ABORDAGEM ÉTICA E RESPONSÁVEL:

A implementação da IAGen no ensino superior deve ser feita com cuidado, respeitando questões éticas e de privacidade, tanto para os estudantes quanto para os docentes (Leta & Vancea, 2023; Halder & Sarkar, 2024; Sywelem & Mahklouf, 2024). Este GUIA estabelece parâmetros sobre o uso responsável da IAGen, abordando questões como a proteção de dados, o uso de algoritmos transparentes e a inclusão de práticas éticas na interação com tecnologias de IAGen. Essa abordagem assegura que as Universidades Estaduais do Paraná estejam na vanguarda da inovação tecnológica, sem comprometer os princípios fundamentais da educação;



FOMENTO À INOVAÇÃO PEDAGÓGICA:

Este estudo incentiva a criação de novas metodologias de ensino que aproveitem as capacidades da IAGen para personalizar o ensino, melhorar o engajamento dos estudantes e otimizar o aprendizado (O'Dea Xianghan & O'Dea Mike, 2023). Por exemplo, o uso de IAGen pode facilitar o aprendizado adaptativo, oferecendo aos estudantes

materiais e atividades customizadas com base no seu desempenho e ritmo de aprendizado. Essa inovação pedagógica permite que os estudantes tenham uma experiência mais rica e individualizada;



MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO CONTÍNUA:

Um aspecto fundamental da implementação de qualquer tecnologia em larga escala é o monitoramento de seus resultados e impacto (Rajeena & Quraishi, 2024; Dei Mo, 2025). Este GUIA estabelece mecanismos para avaliação contínua do uso da IAGen nas atividades de ensino e aprendizagem, permitindo ajustes conforme necessário para maximizar a eficácia e minimizar possíveis desafios. Além disso, são propostos indicadores para medir o sucesso da implementação, garantindo que os resultados sejam continuamente aprimorados;



INTEGRAÇÃO ENTRE ENSINO E PESQUISA:

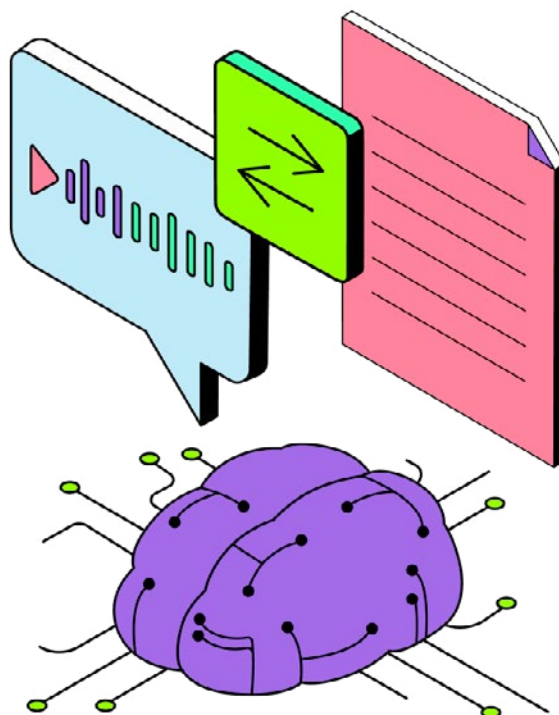
Este documento, também, incentiva a integração da IAGen não apenas no ensino, mas também nas atividades de pesquisa. Isso cria um ecossistema em que a IAGen não apenas apoiará o aprendizado, mas também promoverá a inovação científica e tecnológica nas Universidades Estaduais do Paraná. Estudantes e professores poderão colaborar em projetos de pesquisa envolvendo IAGen, criando soluções inovadoras que podem beneficiar a sociedade paranaense de maneira ampla, além de estender o uso da IAGen para práticas de extensão comunitária (UNESCO, 2025).

Destarte, a elaboração deste guia para a implementação da IAGen nas atividades de ensino e pesquisa nas Universidades Estaduais do Paraná é, portanto, um passo estratégico para garantir que a Transformação Digital na Educação Superior no Paraná seja implementada de forma organizada, inclusiva e ética. Ao promover discus-

sões e exemplos da integração da IAGen no ensino e na pesquisa universitária, este estudo servirá como uma referência adaptável e colaborativa para que as Universidades Estaduais do Paraná não apenas enfrentem os desafios, mas também liderem a vanguarda da inovação educacional impulsionada pela Inteligência Artificial.

O Motor da Ruptura:

a anatomia da Inteligência Artificial Generativa



A inteligência artificial faz parte do nosso cotidiano há anos (Deschenes & McMahon, 2024). Exemplos de seu uso incluem assistentes virtuais, como Siri®, Cortana® e Alexa®; chats automatizados no WhatsApp®; aplicativos de mapas que indicam a melhor rota; e plataformas de streaming que sugerem músicas ou filmes com base em suas preferências anteriores. Ou seja, se você já interagiu com alguma dessas tecnologias, certamente utilizou

inteligência artificial. Sua gênese histórica remonta à década de 1950, com contribuições de Alan Turing e John McCarthy, pioneiros na formalização de algoritmos de aprendizado de máquina (Tanveer et al., 2020; Pereira et al., 2024).

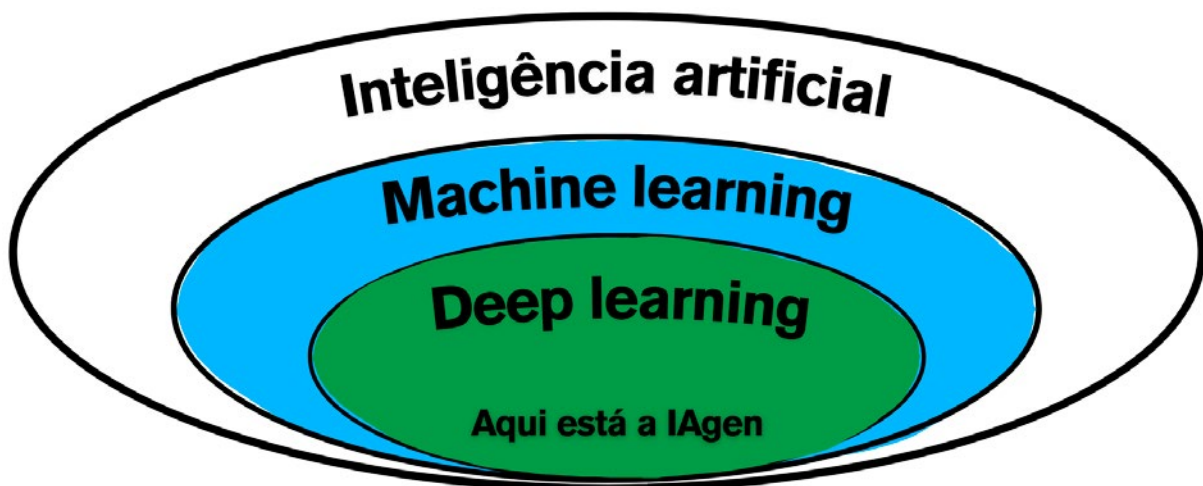
A IA pode ser caracterizada como o campo científico focado no desenvolvimento de

máquinas inteligentes que podem raciocinar, comunicar, aprender, planejar e resolver problemas reais em benefício da sociedade (Debrah et al., 2022).

Ou ainda definida como a reprodução artificial da mente humana, simulando o seu as-

pecto cognitivo, oferecendo previsões e tomadas de decisões (Cope, Kalantzis & Searsmith, 2021). A inteligência artificial é capaz de imitar tarefas cognitivas humanas e atuar como um agente inteligente, tomando ações com base em sua compreensão do ambiente por meio de aprendizado profundo, supervisionado e automatizado (Russell e Norvig, 2016; Ricardo et al., 2021; Grimes et al., 2023).

Figura 02 | Relação entre IA, machine learning e deep learning



Fonte: Muthukrishnan & Malek (2020)

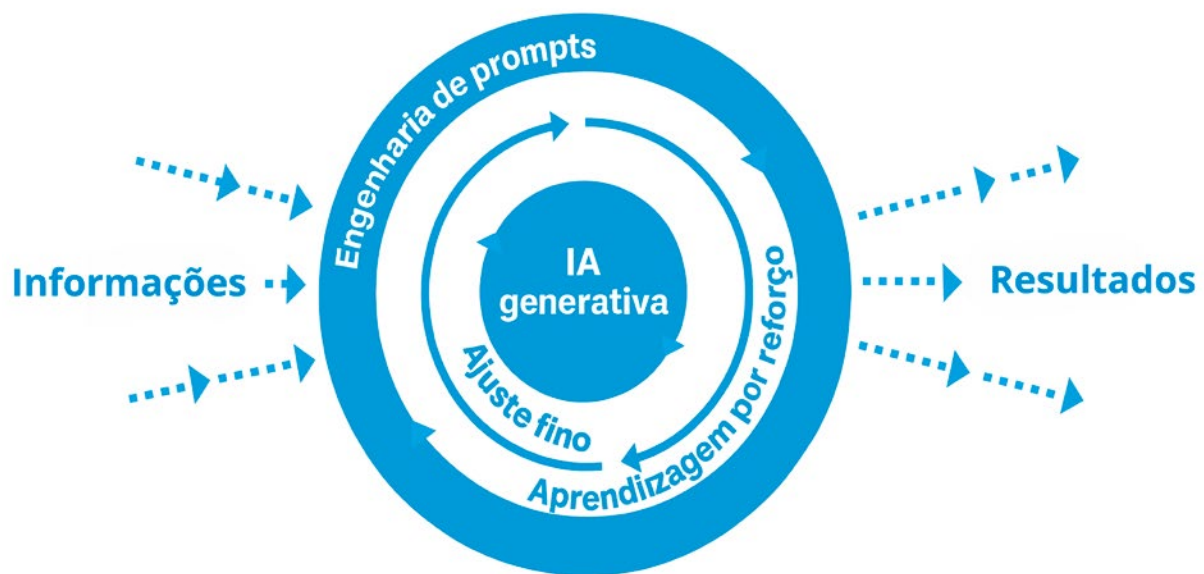
Para efeitos de clarificação conceitual, entende-se a Inteligência Artificial (IA) como a reprodução sistematizada de processos cognitivos humanos, simulando aspectos do raciocínio e permitindo a tomada de decisões fundamentadas em padrões identificados em grandes volumes de dados. Em termos operacionais, representa uma amplificação da cognição humana por meio de processos computacionais avançados.

Em uma perspectiva taxonômica mais técnica, a IA constitui um domínio abrangente que engloba diversas subáreas, sendo a inteligência artificial generativa (IAGen) um desenvolvimento específico dentro do campo do aprendizado profundo (*deep learning*), que por sua vez se insere no âmbito mais amplo do aprendizado de máquina (*machine learning*) (Kaufman & Santaella, 2020; Muthukrishnan, 2020; Taulli, 2020) (FIGURA 2).

O funcionamento destes sistemas baseia-se, fundamentalmente, em aprendizagem reforçada (*reinforcement learning*), onde a interação contínua com os usuários aprimora progressivamente os modelos subjacentes (**FIGURA 03**).

Essa tecnologia opera por meio de modelos de linguagem grandes (LLMs), arquiteturas de aprendizado profundo treinadas em vastos conjuntos de dados coletados de páginas da web, redes sociais e outras fontes on-line (Hanafi et al., 2025; Wills et al., 2024; Durango et al., 2024).

Figura 03 | A IA generativa



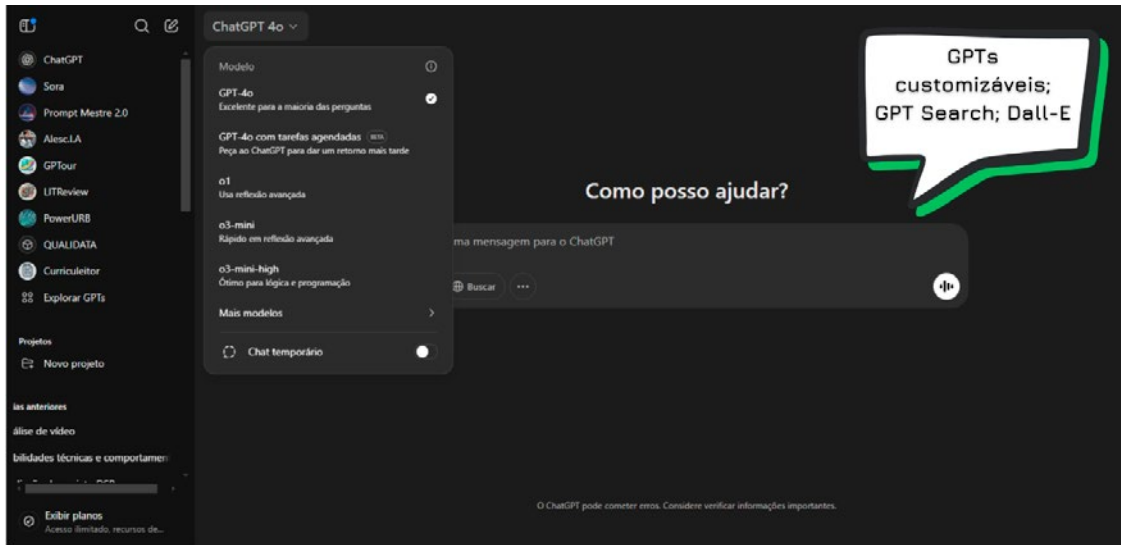
Fonte: Gartner (2024)

Em novembro de 2022, a empresa OpenAI lançou o ChatGPT, o principal representante das IAs generativas, que se distingue por sua capacidade de gerar conteúdo novo e significativo, como texto, imagens, áudio e código, em resposta a comandos em linguagem natural (Deschenes & McMahon, 2024; Suleiman et al., 2024).

O ChatGPT (**FIGURA 04**) é um programa de inteligência artificial projetado para gerar texto que simula uma conversa humana, poden-

do responder perguntas, realizar certas tarefas de escrita, como composição, resumo e tradução e lidar com uma ampla gama de solicitações em estilo conversacional, baseado na arquitetura GPT (Transformador Pré-treinado Generativo). Trata-se de um modelo de IA generativa multimodal (possibilidade de interação por vídeo, texto e áudio) caracterizado pela integração de GPTs customizáveis, capacidade de pesquisa na Internet e geração de imagens (possui o Dall-e integrado).

Figura 04 | Interface do ChatGPT



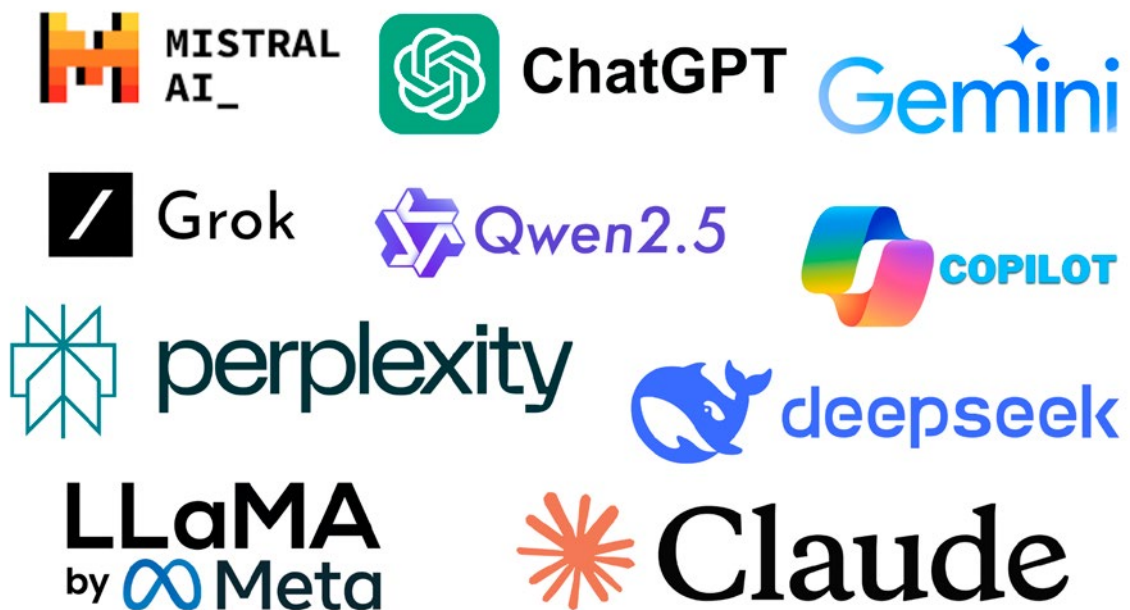
ChatGPT

Fonte: tela capturada do ChatGPT (2025)

Exemplos notáveis de IA generativas e alternativas ao ChatGPT são o Gemini da Google, o Claude da Anthropic, o LLaMA da Meta, Grok da X (an-

tigo Twitter) e as IAs chinesas Qwen e Deepseek (FIGURA 05).

Figura 05 | Principais IAs generativas



Fonte: os autores (2025)

Por conta disso, a Inteligência Artificial Generativa (IAgen) está provocando mudanças significativas no panorama do ensino e da aprendizagem no ensino superior (Perkins & Roe, 2024; Deschenes & McMahon, 2024). Seu potencial transformador manifesta-se na automação de tarefas de análise, produção textual e interação, promovendo maior eficiência na construção do conhecimento e liberando tempo e esforço de docentes e discentes para atividades de maior complexidade cognitiva. Ao mesmo tempo, essa tecnologia desperta preocupações relevantes quanto à privacidade de dados, segurança da informação, direitos autorais, vieses algorítmicos e à ocorrência de erros factuais ou alucinações geradas pelos modelos (UNESCO, 2024; Suleiman et al., 2024).

O avanço acelerado da IAgen exige uma reavaliação crítica dos princípios que sustentam a integridade acadêmica nas universidades. A crescente adoção dessas ferramentas em atividades como redação de trabalhos, resolução de problemas, tutoria automatizada e apoio à pesquisa torna indispensável a reflexão ética, metodológica e epistemológica sobre seu uso.

É necessário, portanto, estabelecer diretrizes institucionais claras para assegurar uma integração responsável, consciente e pedagógica da IAgen no ambiente universitário.

Essa transformação tecnológica também impõe desafios significativos à educação superior. O uso indiscriminado ou não supervisionado da IA pode resultar em plágio, falsificação de dados, produção de conteúdos inautênticos e perda de autoria intelectual (Walter, 2024; Huang et al., 2025). Além disso, o viés algorítmico embutido em muitos sistemas pode perpetuar desigualdades educacionais e culturais, se não for reconhecido e tratado criticamente. Tais riscos reforçam a necessidade de políticas institucionais robustas e programas de capacitação contínua para professores e estudantes.

Nesse novo cenário, emergem competências educacionais essenciais para o futuro da docência e da aprendizagem no ensino superior, como a engenharia de prompts (*prompt engineering*) — a habilidade de interagir estrategicamente com sistemas de IA — e o letramento em inteligência artificial, que envolve a capacidade de compreender, avaliar criticamente e utilizar essas tecnologias de forma ética e eficaz (Durango et al., 2024; Ferrati et al., 2024; Wills et al., 2024). A formação dessas competências deve ser integrada ao currículo universitário e às práticas pedagógicas como parte de uma cultura de inovação responsável, tema que será aprofundado nas seções seguintes deste guia.

Engenharia de Prompt:

o diálogo crítico com a máquina



A interação com uma Inteligência Artificial generativa (IAGen) se materializa por meio do prompt: a instrução em linguagem natural que orienta a ação do modelo. A prática de formular e refinar essas instruções para obter resultados precisos, relevantes e eticamente alinhados é conhecida como Engenharia de Prompt (Zhai, 2023).

Dito de outra forma a engenharia de prompt é o processo de elaborar perguntas e co-

mandos que orientam os modelos de IA a gerar respostas ou resultados desejados, extraindo conhecimento dos LLMs de forma estruturada.

Essa prática envolve a elaboração de prompts que dependem de princípios fundamentais tais como: a) clareza (ser claro e direto, pois prompts ambíguos levam a respostas imprecisas); b) contextualização (forneça informações de fundo suficientes para orientar a IA.); c) especificidade (detalhe exatamente o que deseja,



incluindo formato, estilo e limitações), que traduzem as intenções do usuário em comandos claros e detalhados para os modelos de IA, antecipando seu comportamento e otimizando a precisão, utilidade e reprodutibilidade das respostas produzidas, visando gerar saídas que estejam alinhadas às metas e objetivos do usuário.

Contudo, é um erro estratégico reduzir essa prática a uma mera habilidade técnica de “dar comandos”.

A engenharia de prompt, no contexto da Docência Aumentada, deve ser compreendida como um diálogo crítico com a máquina (Knoth et al., 2024). Trata-se de uma competência que envolve não apenas saber o que pedir, mas

saber como pedir de forma a testar os limites do sistema, identificar seus vieses e extrair dele o máximo potencial como ferramenta de apoio à aprendizagem, e não como um substituto do pensamento.

Embora a interação com a IAGen possa parecer uma conversa informal, a construção de um prompt eficaz é um ato de design deliberado. Pesquisas na área (Eager & Brunton, 2023; Vassal & Dubey, 2024) e a prática de especialistas convergem para um conjunto de componentes que estruturam esse diálogo. Para os propósitos deste guia, sintetizamos esses componentes no framework **C.R.I.A.R.**, um modelo mnemônico pensado para a prática docente:

C.**CONTEXTO:**

Fornecer o pano de fundo da tarefa. De onde partimos? Qual informação prévia a IA precisa conhecer para não gerar uma resposta genérica?

R.**ROLE (PAPEL):**

Atribuir uma persona à IA. Ela deve agir como um “tutor socrático”, um “especialista em física quântica”, um “crítico literário” ou um “gestor de projetos”? Definir um papel ajusta o tom, o vocabulário e a profundidade da resposta.

I.**INSTRUÇÃO:**

O verbo de comando claro e a tarefa específica. O que, exatamente, a IA deve fazer? (“Resuma”, “Analise”, “Crie uma tabela”, “Gere três contrapontos”).

A.**AUDIÊNCIA:**

Para quem a resposta se destina? A linguagem deve ser adequada para “uma criança de 10 anos”, “estudantes de pós-graduação em engenharia” ou “o conselho universitário”?

R.**REFINAMENTO (e restrições):**

Qual o formato desejado (tabela, lista, parágrafo), o tamanho, as fontes que deve ou não usar, e outras restrições que garantam um resultado focado e útil?



A aplicação consciente desses cinco elementos transforma um simples pedido em uma instrução estratégica, aumentando drasticamente a qualidade e a relevância dos resultados.

De fato, um prompt bem construído pode melhorar significativamente a qualidade e a relevância das respostas geradas (Vatsal & Dubey, 2024). As empresas OpenAI e Anthropic, criadoras do ChatGPT e Claude, respectivamente, listam um conjunto de recomendações e melhores práticas ao utilizar seus modelos; nesse ponto, a engenharia de prompts é exitosa quando as instruções conseguem articular uma cadeia de raciocínio que tenham coerência com determinada demanda entregue à IA generativa para sua resolução.

Esses cinco pilares do C.R.I.A.R. ecoam as melhores práticas já identificadas na literatura, que enfatizam a importância de ser objetivo e específico, contextualizar as perguntas e usar exemplos. As recomendações são as seguintes:

1**SEJA OBJETIVO E ESPECÍFICO!**

Utilize uma linguagem simples, clara e direta que possa ser facilmente compreendida, fornecendo todos os detalhes relevantes, evitando palavras complexas ou ambíguas. Isso ajuda a IA a entender exatamente a demanda a ela entregue.

2**CONTEXTUALIZE SUA PERGUNTA!**

Forneça informações adicionais, detalhes ou circunstâncias específicas que ajudem a entender o cenário completo por trás da sua dúvida.

3**EXEMPLOS SÃO CHAVES!**

Ilustre a resposta desejada ou o formato das conclusões geradas. Isso inclui trazer documentos anexos com modelos de resultados esperados para a interação. Exemplos ajudam a IA a entender melhor suas expectativas.

4**DEFINA UMA PERSONA!**

Você define como a IA deve se comportar durante a interação, atribuindo a ela um papel específico (ex.: médico, *coach*, historiador, etc.). Ou ainda é definido quem você é (ou o papel que está assumindo) para guiar a IA a adaptar sua resposta ao seu perfil. Exemplo: Atuo como um professor de geografia explicando o ciclo hidrológico para alunos do 6º ano. A IA ajustará o vocabulário, usará analogias simples e evitará jargões técnicos.

5**LIMITE A RESPOSTA DA IA!**

Estabeleça regras, restrições ou diretrizes claras para que a IA responda de forma mais focada, estruturada ou dentro de um escopo específico. Esse limite pode ser de comprimento da resposta (ex. resuma em 3 linhas), profundidade ou complexidade (ex. explique como se fosse para uma criança de 10 anos), formato (ex. use uma lista numerada), conteúdo ou tema (ex. não inclua dados políticos ou religiosos), linguagem ou tom (use um tom profissional), base de conhecimento (ex. use apenas dados de 2023).

6**ITERAJA E REFINE!**

Indica melhorar gradualmente a qualidade da resposta por meio de ajustes contínuos no prompt (a pergunta ou instrução dada à IA). Esse processo envolve experimenta-

ção, feedback e ajustes estratégicos para obter respostas mais precisas, úteis ou alinhadas ao seu objetivo.

Esta seção serve como uma breve introdução a este framework. A sua aplicação prática será demonstrada consistentemente ao longo dos próximos capítulos, onde o utilizaremos para construir exemplos concretos de uso da IAGen em diferentes metodologias de ensino. Adicionalmente,

o Apêndice A, nosso “Laboratório de Prompts”, oferecerá um aprofundamento técnico e dezenas de exemplos aplicados, permitindo que o leitor avance do entendimento conceitual para a proficiência prática.



O Código de Conduta:

postulados éticos para a prática docente na Era da IA generativa



Tendo compreendido a natureza da transformação digital e o funcionamento operacional da Inteligência Artificial generativa, torna-se imperativo estabelecer a bússola que norteará toda a nossa discussão subsequente. A integração da IAGen no ensino superior não é, e jamais poderá ser, uma questão de mera adoção tecnológica, mas um ato que exige uma profunda reflexão pedagógica e um inabalável compromisso ético. Os valores e princípios a seguir, funda-

mentados na “Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial” da UNESCO (2022), formam a base para uma prática de Docência Aumentada que seja responsável, equitativa e genuinamente a serviço da formação humana.

O postulado fundamental, do qual todos os outros derivam, é o **respeito, a proteção e a promoção dos direitos humanos, das liberdades fundamentais e da dignidade humana**. A UNESCO (2022) estabelece que a dignidade in-

violável de cada pessoa é o alicerce de qualquer sistema ético. No contexto educacional, isso significa que nenhuma ferramenta, por mais eficiente ou inovadora que seja, pode justificar práticas que exacerbem desigualdades, promovam discriminação ou comprometam o bem-estar dos estudantes. A busca pela otimização jamais pode se sobrepor a este valor central.

A partir desse fundamento humanista, a prática docente deve promover a **conscientização e a alfabetização em IA** de forma crítica. Isso vai muito além do letramento instrumental de “aprender a usar a ferramenta”.

Trata-se de capacitar os estudantes a compreenderem o impacto dos sistemas de IA sobre seus próprios direitos e sobre a sociedade (UNESCO, 2022), questionando os vieses algorítmicos (Bender et al., 2021) e as implicações da coleta massiva de dados. É uma pedagogia que forma não apenas usuários competentes, mas cidadãos críticos e digitalmente conscientes.

Essa postura crítica exige, por sua vez, a constante **supervisão e determinação humana** sobre os processos mediados pela IAGen. É preciso reconhecer a tensão epistemológica entre a automação da resposta e a construção ativa do

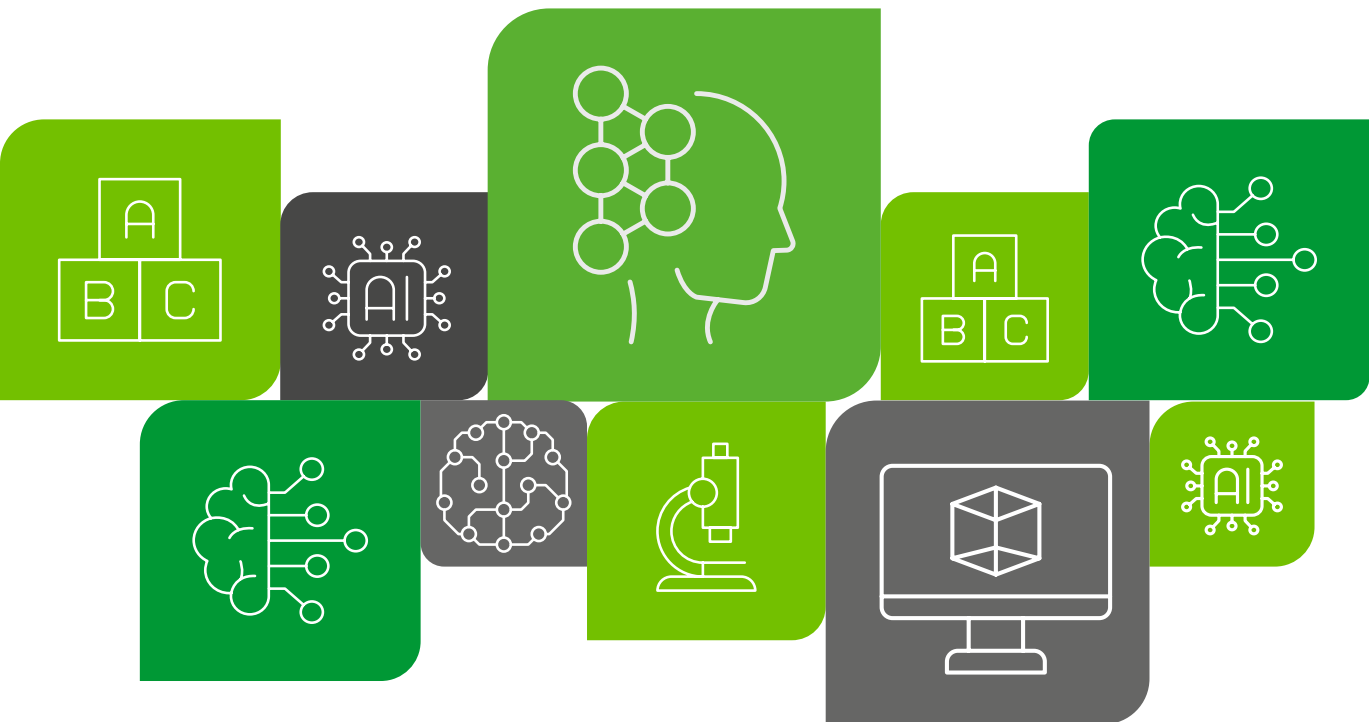
conhecimento. A responsabilidade final pela veracidade, originalidade e consequências de qualquer trabalho acadêmico não pode ser delegada a um algoritmo; ela permanece indelevelmente humana (Perkins & Roe, 2024). A Docência Aumentada implica em usar a IAGen para automatizar tarefas de baixa ordem cognitiva, liberando tempo para que o professor e os alunos se engajem em processos de ordem superior, onde o julgamento e a reflexão humanos são insubstituíveis (UNESCO, 2022).

Por fim, a gestão dessas complexas interações só é possível por meio de uma **governança e colaboração adaptáveis e com múltiplas partes interessadas**. A integração responsável da IAGen não será fruto de decisões isoladas, mas de um esforço coordenado que envolva gestores, docentes, discentes e a comunidade em geral na construção de políticas institucionais claras. Conforme preconiza a UNESCO (2022), a participação de diferentes atores é necessária para garantir que os benefícios da tecnologia sejam compartilhados e que os desafios sejam enfrentados de forma colaborativa e democrática.

Estes quatro pilares — **Direitos Humanos, Conscientização Crítica, Supervisão Humana e Governança Colaborativa** — formam a bússola normativa deste guia. Eles são o terreno sobre o qual construiremos, nos capítulos seguintes, as estratégias práticas para a implementação de uma Docência Aumentada no ensino superior do Paraná. No **Capítulo 2**, demonstraremos como esses princípios exigem a resignificação das competências docentes. No **Capítulo 3**, os utilizaremos como lente crítica para analisar o potencial e os riscos da aplicação da IAGen nas principais metodologias inovadoras de ensino.

CAPÍTULO 1

Desenvolvimento de **Competências Digitais** dos Docentes e Discentes



A mera presença da Inteligência Artificial generativa (IAGen) nas salas de aula não garante, por si só, uma melhora na aprendizagem. Pelo contrário, seu uso indiscriminado pode atrofiar habilidades essenciais ao promover uma dependência passiva da tecnologia.

Trata-se de capacitar os estudantes a compreenderem o impacto dos sistemas de IA sobre seus próprios direitos e sobre a sociedade (UNESCO, 2022), questionando os vieses algorítmicos (Bender et al., 2021) e as implicações da coleta massiva de dados. É uma pedagogia que forma não apenas usuários competentes, mas cidadãos críticos e digitalmente conscientes.

Embora frameworks como o DigCompEdu (Comissão Europeia, 2017) e discussões sobre as competências do século XXI (WEF, 2023) já fornecessem um roteiro, a IAGen atua como um catalisador que nos força a aprofundar e reinterpretar o que significa ser um educador digitalmente competente.

Logo, o desenvolvimento de competências digitais é essencial para que docentes e discentes possam aproveitar ao máximo as ferramentas e recursos digitais, em especial a IAGen, potencializando o aprendizado e a inovação no ensino superior (Lankshear & Knobel, 2008). En-

tretanto, é importante considerar que cada área de conhecimento pode exigir diferentes competências digitais. Por exemplo, os estudantes da área de ciências exatas podem focar mais em programação e análise de dados, enquanto os estudantes da área de ciências sociais aplicadas podem enfatizar o uso de ferramentas de comunicação e de pesquisa digital. Desenvolver competências digitais no ensino superior envolve uma abordagem holística, que começa com a compreensão das necessidades específicas de cada área de conhecimento, passa pela oferta de formações contínuas e personalizadas, e se sustenta em parcerias estratégicas e espaços de experimentação. É importante criar uma cultura de educação digital nas universidades, onde professores e estudantes se sintam à vontade para inovar, experimentar e aprender continuamente (Petkovics, 2021).

De fato, a Educação Digital, impulsionada pela Transformação Digital, redefine o processo de ensino-aprendizagem para ser mais flexível, personalizado e colaborativo (Freire et al. 2023). Ela incorpora tecnologias emergentes e uma cultura de aprendizado centrado no aluno, preparando-os para os desafios e oportunidades da Era Digital (Grand-Clement, 2017).

O sucesso desse modelo depende não apenas das ferramentas tecnológicas, como a IAGen, mas também de uma mudança cultural que promova a inovação pedagógica, com a atualização curricular e o desenvolvimento contínuo

de competências digitais, tanto para os docentes quanto para os discentes (Alamri et al., 2020).

Em essência, a Educação Digital vai além da mera digitalização de conteúdos tradicionais; trata-se de uma reimaginação completa de como

o conhecimento é transmitido e adquirido, alinhando-se com as demandas e possibilidades de emprego do século XXI (Leahy & Wilson, 2014).

Segundo o “*European Framework for the Digital Competence of Educators – DigCompEdu*” (2017), da Comissão Europeia, as competências digitais essenciais para os professores são as seguintes:



INTEGRAÇÃO DE FERRAMENTAS DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO:

Os professores devem ser capazes de usar plataformas de ensino à distância, tipo Moodle®, ferramentas de colaboração online, tipo Google Drive® (<https://drive.google.com>) e softwares específicos de suas disciplinas;



CRIAÇÃO DE CONTEÚDOS DIGITAIS:

Os professores devem desenvolver competências digitais para criar vídeos, podcasts, apresentações interativas e outros materiais multimídia;



CULTURA DE SEGURANÇA E PRIVACIDADE DIGITAL:

Os professores devem entender questões de segurança digital, proteção de dados e direitos autorais para orientar os estudantes adequadamente;



INOVAÇÃO PEDAGÓGICA COM TECNOLOGIA:

Os professores devem utilizar tecnologias como IA, realidade aumentada/virtual e gamificação para inovar nos métodos de ensino.

Em contrapartida, segundo o “*Digital Education Action Plan*” (2021-2027)”, da Comissão Europeia, as competências digitais essenciais para estudantes são as seguintes:



APRENDIZAGEM AUTÔNOMA E UTILIZAÇÃO DE PLATAFORMAS DIGITAIS:

Os estudantes devem desenvolver competências digitais para aprender online e usar plataformas educacionais, bibliotecas digitais e ferramentas colaborativas;



CAPACIDADES ANALÍTICAS E DE PESQUISA:

Os estudantes devem adquirir competências para coletar, analisar e interpretar dados digitais, além de utilizar softwares específicos de cada área (como ferramentas de modelagem para engenharia ou análise de dados para ciências sociais);



COMUNICAÇÃO E COLABORAÇÃO ONLINE:

Os estudantes devem adquirir competências socioemocionais para saber trabalhar em grupo de forma remota, utilizando ferramentas como Google Meet®, Microsoft Teams®, etc.;



CIDADANIA DIGITAL E ÉTICA:

Os estudantes devem compreender o impacto do uso das tecnologias e comportar-se de forma ética e responsável no ambiente digital.

Segundo Geraldine French et al. (2022), as estratégias a serem utilizadas para o desenvolvimento dessas competências digitais, envolvem uma série de atividades pedagógicas práticas, tais como:



FORMAÇÃO CONTINUADA E WORKSHOPS PRÁTICOS:

Oferecer cursos e oficinas práticas para que professores e estudantes possam aprender novas tecnologias e estratégias de ensino-aprendizagem digital;



CRIAÇÃO DE TRILHAS DE APRENDIZAGEM PERSONALIZADAS:

Desenvolver percursos formativos que considerem o nível de competência digital de cada usuário e suas necessidades específicas dentro de suas áreas de estudo;



PARCERIAS COM EMPRESAS DE TECNOLOGIA:

Colaborar com empresas que possam oferecer treinamentos e acesso a softwares educativos, além de oportunidades de aprendizado prático e projetos conjuntos;



LABORATÓRIOS DE INOVAÇÃO E CENTROS DE EXPERIMENTAÇÃO:

Criar espaços onde professores e estudantes possam experimentar novas tecnologias e metodologias educacionais, incentivando a inovação e a criatividade.

Para garantir que os docentes estejam preparados para incorporar a IAGen nos processos de ensino é necessário que o desenvolvimento de competências digitais precisa ser profundo e multifacetado (Cruz et al., 2023).

Quando se fala que o desenvolvimento de competências digitais precisa ser profundo e

multifacetado para garantir que os docentes estejam preparados para incorporar a IAGen nos processos de ensino, isso significa que não basta apenas fornecer conhecimentos superficiais ou ferramentas básicas de tecnologia, mas a aquisição de competências pedagógico-digitais (Da Silva & Behar, 2019). As competências pedagógico-digitais referem-se às competências que os professores necessitam adquirir para promover estratégias de ensino e aprendizagem eficientes, inclusivas e inovadoras com o digital, a nível dos processos de planificação, de seleção de recursos, de implementação e de avaliação (Moreira, Dias-Trindade, Knuppel & Serra, 2024), conforme mostra a **FIGURA 06**, abaixo:

Figura 06 | Quadro de Referência das Competências pedagógico-digitais dos professores



Fonte: Moreira, Dias-Trindade, Knuppel & Serra, 2024

Esses processos de planificação, de seleção de recursos, de implementação e de avaliação

exigem um conjunto diversificado de competências que abrangem diferentes dimensões, tais como:



O CONHECIMENTO TÉCNICO:

Tanto professores quanto estudantes precisam entender as ferramentas de IAGen, como elas funcionam, e como aplicá-las (Ng et al., 2023). Isso envolve desde saber utilizar softwares de IAGen até compreender conceitos como *machine learning* e *deep learning*;



PENSAMENTO CRÍTICO E ÉTICO:

A IAGen pode levantar questões éticas, como o uso correto dos dados e as implicações da automação no trabalho acadêmico (Ashoc, Madan, Joha & Sivarajah, 2022). Os envolvidos precisam ser capazes de avaliar criticamente essas ferramentas, reconhecendo seus benefícios e limitações;



INOVAÇÃO E CRIATIVIDADE:

A IAGen tem potencial para revolucionar a forma como ensinamos e aprendemos. Para aproveitar ao máximo essa tecnologia, é necessário desenvolver uma mentalidade inovadora, que vá além de simplesmente usar as ferramentas, e sim pensar em novas formas de aplicá-las no contexto educacional (Mirzani, 2024);



LETRAMENTO DIGITAL:

É essencial garantir que todos tenham familiaridade com o ambiente digital, o que inclui desde a navegação eficiente em plataformas digitais até a capacidade de analisar dados e utilizar recursos tecnológicos de maneira eficaz no processo de ensino-aprendizagem (Luz & Lucas, 2024);



COLABORAÇÃO INTERDISCIPLINAR:

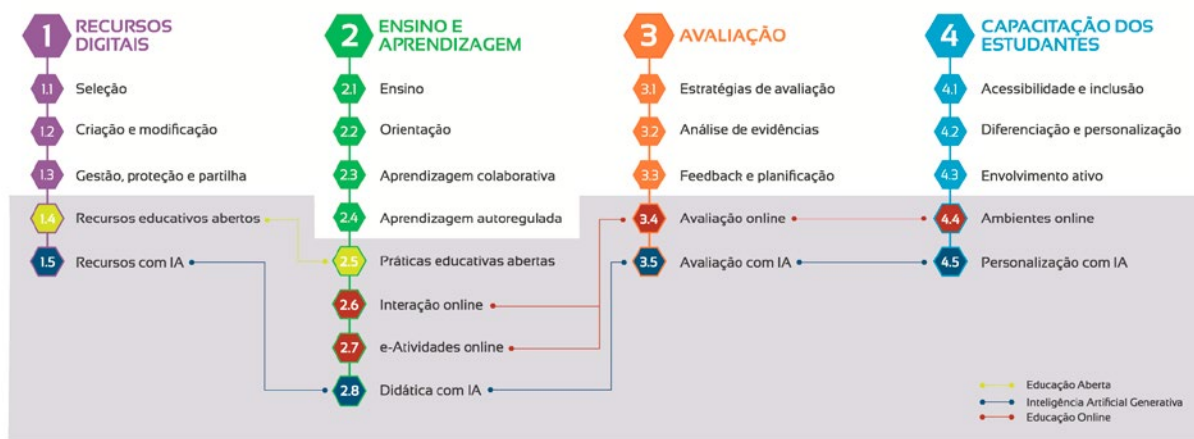
A IAGen pode ser aplicada em diferentes áreas de conhecimento. Para integrá-la de forma eficaz, tanto docentes quanto discentes precisam estar preparados para colaborar com profissionais de outras áreas, entendendo como a IA pode ser aplicada em diversos contextos (Zeller & Dwyer, 2022).

Ou seja, o desenvolvimento de competências digitais “profundo e multifacetado” implica uma abordagem que não se limita ao uso básico da tecnologia, mas que prepara indivíduos para usá-la de forma crítica, inovadora e eficaz, abordando as múltiplas dimensões envolvidas nesse processo (Jarrahi et al, 2023).

Assim sendo, ao “*European Framework for the Digital Competence of Educators – Dig-*

CompEdu” (2017), da Comissão Europeia, o NAPI “Educação do Futuro” propôs um quadro de referência atualizado, incorporando às competências pedagógico-digitais dos professores, duas competências na área Recursos Digitais, quatro na área Ensino e Aprendizagem, duas na área Avaliação e duas na área de Capacitação dos Estudantes, conforme pode ser observado na **FIGURA 07**.

Figura 07 | Quadro de Referência atualizado das Competências pedagógico-digitais dos professores



Fonte: Moreira, Dias-Trindade, Knuppel & Serra, 2024

A incorporação de competências relacionadas à Educação Aberta no quadro de referência das competências pedagógico-digitais dos professores não pode ser considerada como uma novidade, pois já em 2021 foram adicionadas ao *DigCompEdu* uma sétima área (*Educação Aberta*) e três novas competências (*Recursos Educativos Abertos*, *Práticas Educativas Abertas* e *Ciência Aberta*). Essas competências estão fundamentadas em outro *framework* desenvolvido pela União Europeia em 2016, o *OpenEdu Framework*, que tinha como objetivo principal promover a abertura e a inovação na educação (Inamo-

rato dos Santos, Punie & Castaño-Muñoz, 2016). Entretanto, essas competências não serão abordadas neste GUIA de implementação das IAGen nas Universidades Estaduais do Paraná.

Ademais, foram incorporadas quatro competências relacionadas à IAGen, uma em cada uma das quatro áreas consideradas neste quadro de referência das competências pedagógico-digitais dos professores, baseadas no documento *Integrating Artificial Intelligence in Vocational and Adult Education: A Supplement to the DigCompEdu Framework* (Bekiaridis & Attwell, 2024).

Embora frameworks como o DigCompEdu (Comissão Europeia, 2017) ofereçam uma base sólida, a IAGen atua como um catalisador que força uma reinterpretação radical de seus domínios. A competência de “criação de conteúdos digitais”, por exemplo, transcende a habilidade de produzir um vídeo e passa a ser a capacidade de cocriar com a IA, curando e editando criticamente o material gerado. Da mesma forma, a “inovação pedagógica com tecnologia” deixa de ser sobre o uso de gamificação para se tornar a complexa tarefa de desenhar ecossistemas de aprendizagem onde a IA atua como um tutor, um debatedor ou um simulador de cenários.

Este capítulo, portanto, visa desenvolver um quadro de referência das competências pedagógico-digitais dos professores das Universidades Estaduais do Paraná, integrando as competências relacionadas à implementação da IAGen no ensino superior. Parte-se do pressuposto que a IAGen está transformando rapidamente o processo de ensino e que os professores precisam estar preparados com competências para com-

preender, avaliar e utilizar a IAGen de forma eficaz e responsável.

A introdução da IAGen no contexto educacional força uma reavaliação das competências essenciais para a formação de profissionais e cidadãos. Não se trata de criar novas habilidades do zero, mas de aprofundar e ressignificar um conjunto de competências críticas para o século XXI, as quais serão detalhadas no Apêndice D deste estudo.

A Docência Aumentada, então, se sustenta no desenvolvimento profundo e multifacetado (Cruz et al., 2023; Jarrahi et al, 2023) de três eixos de competências interligadas:



COMPETÊNCIAS DE DESIGN E CURADORIA CRÍTICA:

a capacidade de planejar e arquitetar experiências de aprendizagem e de avaliar criticamente as informações e ferramentas da IAGen.



COMPETÊNCIAS DE MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA E INTERAÇÃO:

a habilidade de facilitar o aprendizado colaborativo e a interação socioemocional em um ambiente mediado pela presença da IA;



COMPETÊNCIAS DE AVALIAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM:

a capacidade de criar e implementar métodos de avaliação que meçam processos cognitivos de ordem superior, em vez de simples reprodução de conteúdo, e de usar a IA para fornecer feedback formativo eficaz.

1.1 Competências de design e curadoria crítica:

o professor como arquiteto do conhecimento

No modelo de Docência Aumentada, o papel do professor se desloca decisivamente daquele de transmissor de informações para o de arquiteto de experiências de aprendizagem. Esta mudança exige um aprofundamento radical das competências ligadas ao design e à curadoria.

A chegada da IAGen torna obsoleta a noção de que o valor do docente reside em seu monopólio sobre o conteúdo; em vez disso, seu valor passa a residir em sua capacidade de estruturar problemas, avaliar fontes e guiar os estudantes através

de um ecossistema informacional cada vez mais poluído e complexo.

Nesse contexto, o pensamento analítico transcende a definição clássica de “decompor informações complexas em partes menores” (Tolva-Stoimenova & Rasheva-Yordanova, 2023). Para o docente-designer, essa competência se manifesta na habilidade de desconstruir uma tarefa de aprendizagem complexa em uma sequência de prompts que guiam o aluno e a IA em um processo de descoberta, ou na capacidade de auditar um output gerado pela IA, identificando seus padrões, premissas ocultas e possíveis vieses. O pensamento crítico, por sua vez, deixa de ser apenas a “análise de informações de forma lógica” (Pennycook et al., 2023) para se tornar uma prática de vigilância epistemológica. O professor

precisa não apenas avaliar criticamente as informações que ele mesmo consome, mas, fundamentalmente, desenhar atividades que forcem os alunos a fazerem o mesmo, transformando-os de consumidores passivos em auditores ativos do conteúdo gerado por máquinas.

A criatividade e a inovação, nesse cenário, também são ressignificadas. A competência não está mais apenas na capacidade de ter “ideias originais” (Mumford, Medeiros, & Partlow, 2012), mas na habilidade de usar a IAGen como um parceiro de brainstorming, uma ferramenta para gerar cenários contrafactuais ou um motor para prototipagem rápida de soluções. Esta “Inteligência Híbrida” (Machado & Calvi, 2023) que combina a criatividade associativa humana com o

poder computacional da IA (Rupprecht & Mayrhofer, 2024), é o novo motor da inovação pedagógica. Contudo, essa co-criação demanda uma robusta competência de letramento digital e em IA (Da Silva & Behar, 2019; Luz & Lucas, 2024), que vai além do uso instrumental e abrange a compreensão ética das implicações de cada ferramenta (Ashoc, Madan, Joha & Sivarajah, 2022), assegurando que o design das experiências de aprendizagem permaneça sempre a serviço de uma formação humana, crítica e integral.

Contudo, de nada adianta desenhar a experiência de aprendizagem mais sofisticada se o docente não possui as competências para facilitar a interação humana que ocorre dentro dela. É o que veremos a seguir.



1.2 Competências de mediação e interação:

o professor como conector humano

Automação de tarefas informacionais pela IAGen gera um paradoxo: ao mesmo tempo em que reduz a necessidade de certas interações transacionais (como tirar dúvidas factuais), ela amplifica exponencialmente o valor das interações humanas profundas.

Em um ecossistema de Docência Aumentada, a competência mais valiosa do professor não é mais a de “saber a resposta”, mas a de saber facilitar o diálogo, mediar conflitos cognitivos e construir uma comunidade de aprendizagem.

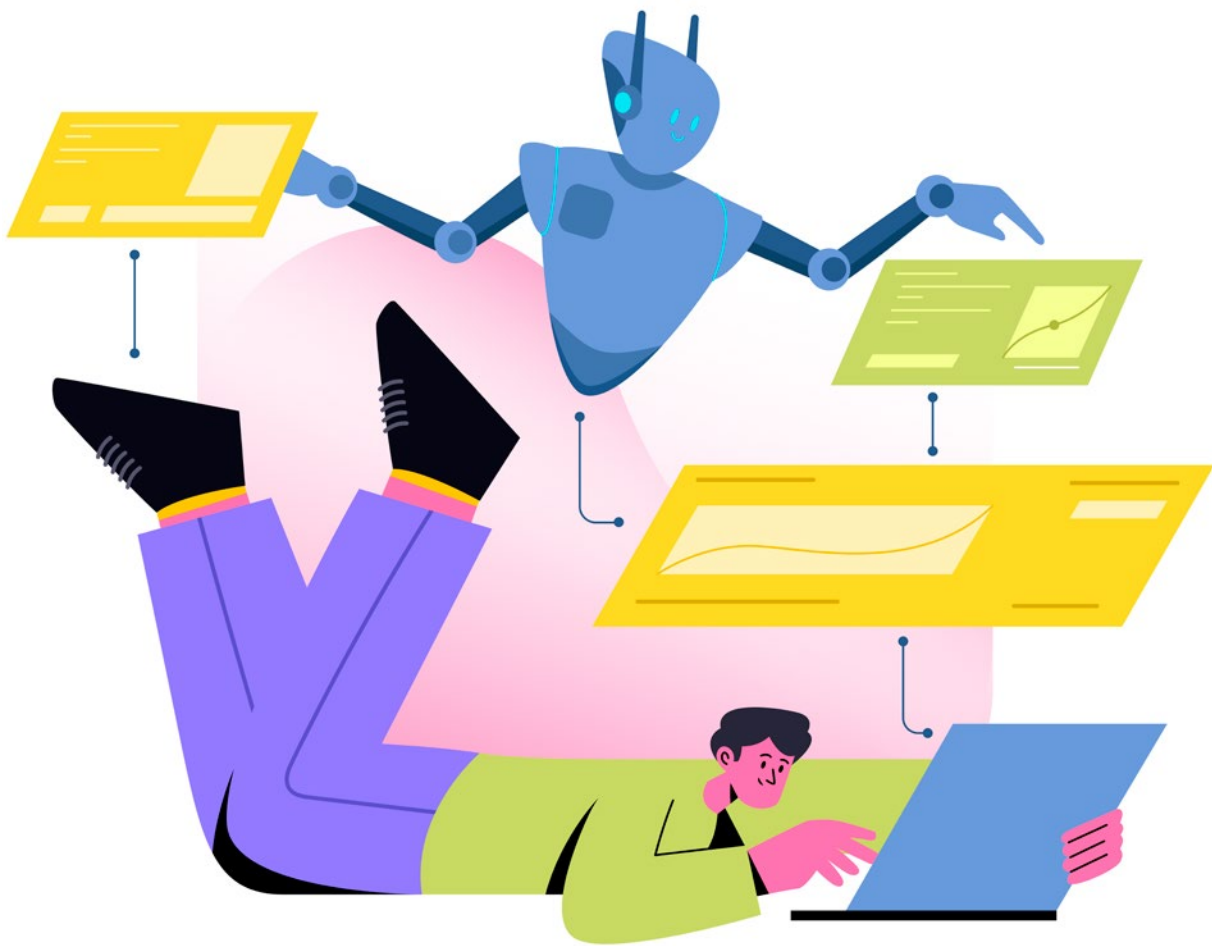
Portanto, as competências de comunicação e colaboração (WEF, 2023) tornam-se o epicentro da prática docente. A questão, no entanto,

é que essa interação agora ocorre em um ambiente onde um dos “participantes” é um agente não-humano, o que exige do professor uma sofisticada capacidade de mediação entre a colaboração humana e a interação com a máquina (Zeller & Dwyer, 2022).

É aqui que o pensamento sistêmico (Monat & Gannon, 2015) se revela uma competência docente fundamental. O professor precisa compreender a sala de aula como um sistema complexo onde alunos, ele próprio e as ferramentas de IAGen interagem de maneiras nem sempre previsíveis. Ele deve ser capaz de antecipar como a facilidade de obter respostas de um chatbot pode afetar a dinâmica de um trabalho em grupo ou como a personalização algorítmica pode criar bolhas de conhecimento, isolando os estudantes uns dos outros. A mediação eficaz nesse novo sistema depende diretamente do desenvolvimento de competências socioemocionais (Weissberg et al., 2015; Lyle, 2021), tanto no professor quanto

nos alunos. A tarefa do docente-conector é, portanto, criar ativamente espaços para o debate, a negociação de significados e a construção de empatia, usando a tecnologia como um ponto de partida para a conversa humana, e não como um ponto final que a substitui.

Essa mediação, por sua vez, só se completa quando o professor é capaz de avaliar de forma justa e eficaz tanto o processo colaborativo quanto o resultado da aprendizagem, o que nos leva ao terceiro e último eixo de competências.



1.3. Competências de avaliação para a aprendizagem:

o professor como analista do processo

A presença da Inteligência Artificial generativa na academia provoca uma crise existencial nos modelos tradicionais de avaliação. Tarefas que antes serviam como indicadores confiáveis de conhecimento — como a redação de resenhas, a resolução de problemas padronizados ou a resposta a questões factuais — tornam-se frágeis diante de uma tecnologia capaz de gerar respostas plausíveis em segundos. Essa realidade torna obsoleta a avaliação focada meramente no produto final e exige uma transição urgente para a avaliação do processo de aprendizagem.

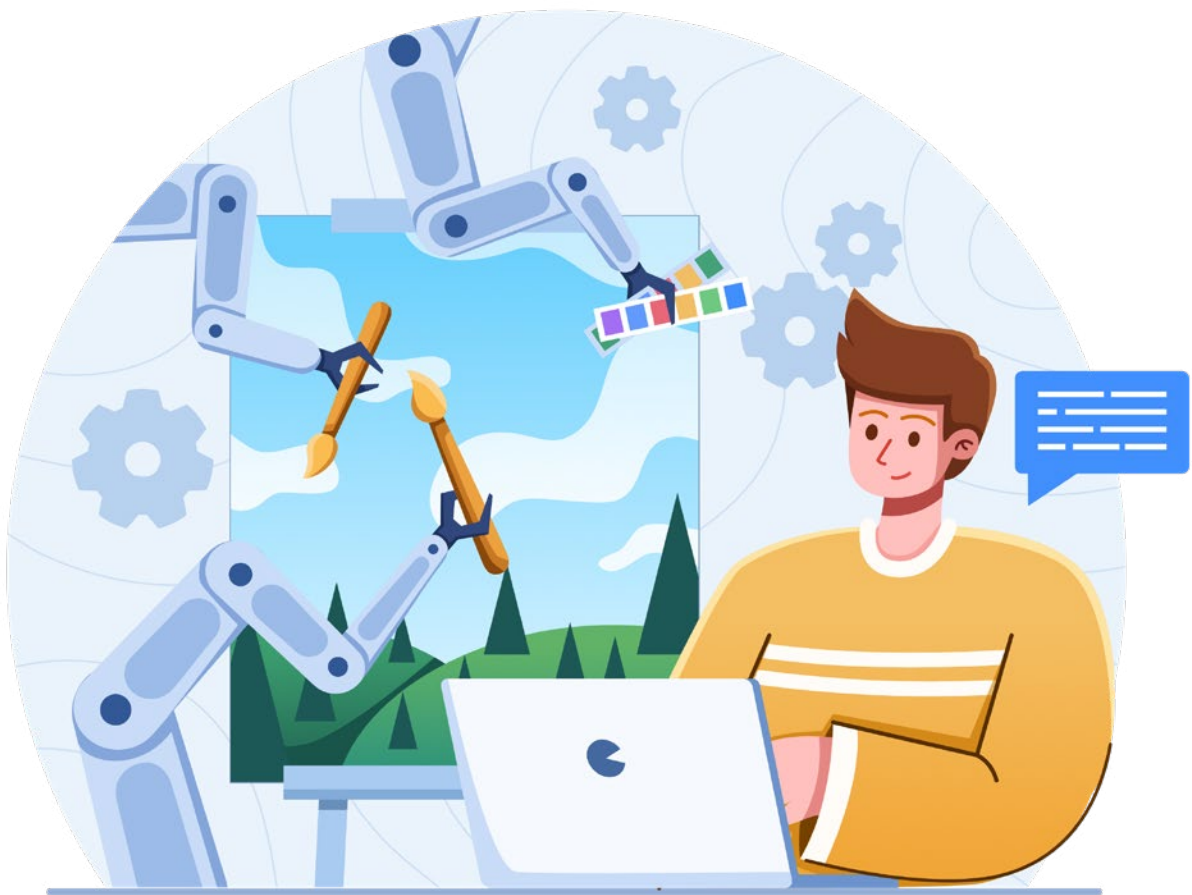
A competência avaliativa do professor, portanto, desloca-se da atribuição de notas para a capacidade de desenhar instrumentos que tornem

visível o pensamento do aluno: suas escolhas, suas dificuldades, seu processo de pesquisa e sua capacidade de criticar as próprias fontes, incluindo aquelas geradas pela IA.

Nesse novo paradigma, a IAGen pode ser paradoxalmente uma poderosa aliada. Embora seja a causa do problema, ela também oferece ferramentas para a solução. Ferramentas de feedback automatizado, se bem desenhadas, podem liberar o tempo do professor da correção de erros de baixo nível, permitindo que ele se concentre em um feedback formativo, dialógico e de ordem superior (O’Dea Xianghan & O’Dea Mike, 2023). A capacidade da IAGen de analisar grandes vo-

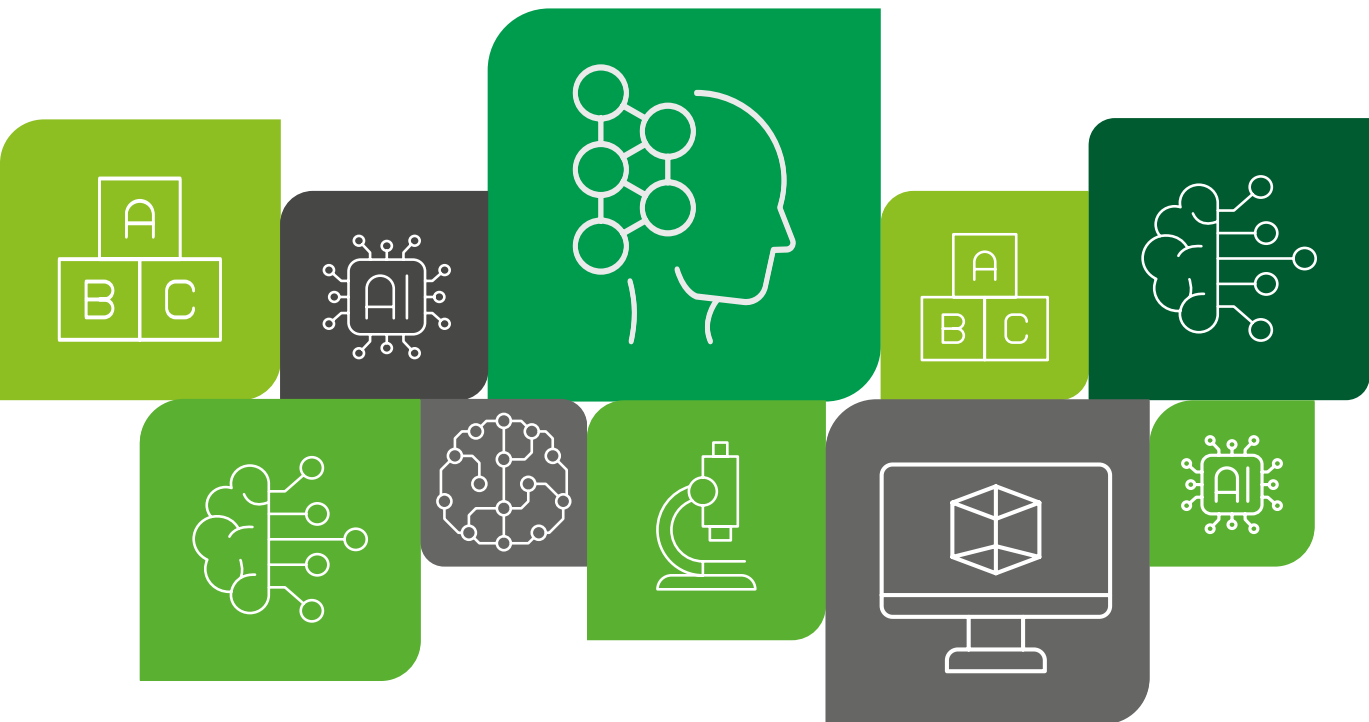
lumes de interações dos alunos pode fornecer ao docente-analista insights sobre os pontos de dificuldade da turma, permitindo intervenções pedagógicas mais precisas e em tempo real (Rajeena & Quraishi, 2024). Em última análise, a competência avaliativa na era da Docência Aumentada é a capacidade de criar uma cultura de avaliação para a

aprendizagem, e não apenas da aprendizagem, preparando os estudantes para as demandas reais do mercado de trabalho, que exigem não a memorização de fatos, mas a capacidade de resolver problemas complexos, colaborar e aprender continuamente (WEF, 2025; Kukulska-Hulme et al., 2024).



CAPÍTULO 2

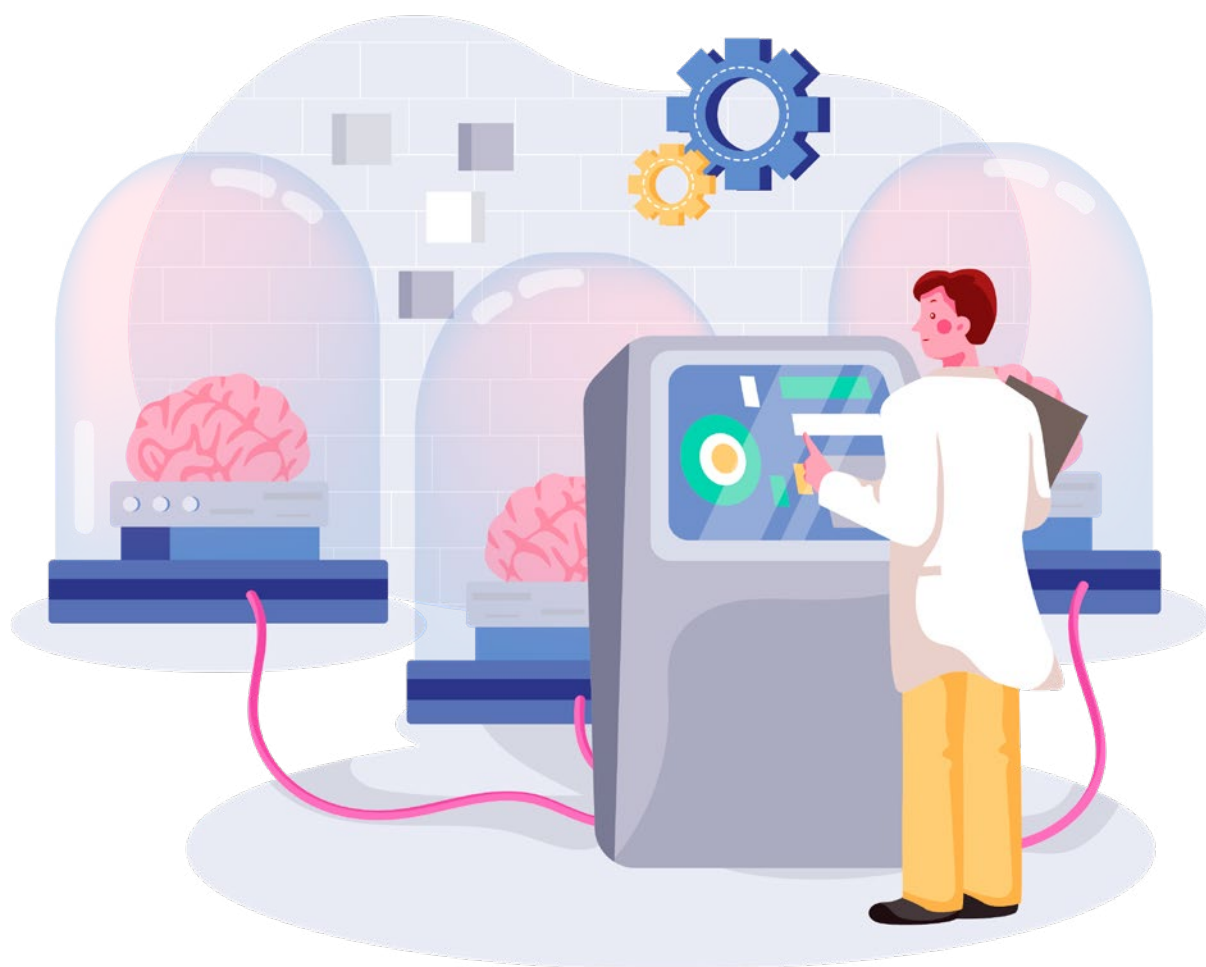
Metodologias Inovadoras de **Ensino em um Ecossistema de IA**



As metodologias inovadoras de ensino, frequentemente chamadas de metodologias ativas, colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem e, por isso, oferecem um terreno fértil para a aplicação dos princípios da Docência Aumentada (Kane, 2004; Freeman et al., 2014; Konopka, Adaime & Mosele, 2015; Børte, Nesje & Lillejord, 2023).

Contudo, a simples inserção de ferramentas de IAGen nessas práticas não garante a inovação; ao contrário, pode perverter seus ob-

jetivos, automatizando a participação do aluno e esvaziando o potencial de construção colaborativa do conhecimento (Civit et al., 2024; Dastane, Turner, & Nankervis, 2024). Este capítulo não oferecerá um catálogo de “dicas de IA para cada metodologia”. Em vez disso, analisará grupos de abordagens pedagógicas sob uma ótica dual: explorando tanto seu potencial de amplificação quando guiadas por um professor-designer, quanto os pontos de tensão que exigem uma mediação crítica e intencional.



2.1. A IAgen e a arquitetura da aprendizagem por desafios

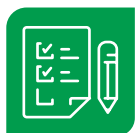
2.1.1. POTENCIALIDADES: A IA COMO SIMULADOR DE MUNDOS E MOTOR DE PROTOTIPAGEM

As abordagens de aprendizagem que se estruturam em torno de problemas, projetos ou desafios — como PBL (Barrows, 1986), PjBL (Bender, 2015) e CBL (Johnson et al., 2009) — partilham um núcleo pedagógico comum:

a premissa de que o conhecimento é mais bem construído quando mobilizado para resolver um problema autêntico e complexo.

Nesse ecossistema, quando orquestrada por um docente com competências de design, a IAgen emerge como uma poderosa ferramenta de

amplificação. Sua principal potencialidade reside na capacidade de atuar como um simulador de cenários complexos, gerando casos clínicos com múltiplas variáveis para estudantes de medicina, dilemas éticos para cursos de direito ou desafios de engenharia para futuras turmas, com um nível de granularidade e personalização que seria impraticável para um professor criar individualmente (Molina, 2024). Além disso, a IAgen funciona como um motor de prototipagem rápida, permitindo que os alunos transformem ideias abstratas em artefatos concretos — seja um esboço de código, um modelo 3D de um produto ou o wireframe de um aplicativo —, acelerando drasticamente os ciclos de ideação, teste e iteração que são centrais para essas metodologias (Jusoff et al., 2010).



EXEMPLO PRÁTICO:

Em um curso de Administração, em uma atividade de PjBL, uma equipe de alunos recebe o desafio de criar um plano de negócios sustentável para uma empresa fictícia no setor de agronegócio. O professor, atuando como designer da experiência, instrui a

equipe a usar a IAGen com um prompt específico: “Aja como um consultor de mercado especializado em agronegócio sustentável. Com base nos dados do Censo Agropecuário do IBGE e nos relatórios da FAO sobre mudanças climáticas, gere três possíveis desafios de mercado para uma nova empresa de suco orgânico no interior do Paraná, incluindo variáveis de logística, sazonalidade e aceitação do consumidor.” A IAGen, então, não fornece uma resposta pronta, mas um cenário-problema rico sobre o qual os alunos deverão trabalhar.

2.1.2. PONTOS DE TENSÃO: O RISCO DA ILUSÃO DE COMPETÊNCIA E A NECESSIDADE DE AVALIAR O PROCESSO

No entanto, a mesma capacidade que potencializa essas metodologias também introduz riscos pedagógicos severos que demandam uma mediação crítica. O principal ponto de tensão é o que podemos chamar de “**plágio de processo**”: a tentação, por parte dos estudantes, de usar a IAGen não como uma ferramenta de apoio para etapas específicas, mas como um substituto integral para o esforço cognitivo, delegando à máquina a pesquisa, a análise, a ideação e a redação da solução final. Esse atalho, embora possa resultar em um produto final aparentemente competente, corrói o objetivo central da metodologia, que é o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, colaboração e pensamento crítico (Pereira et al., 2024). O resultado é uma perigosa **ilusão de competência**, onde o aluno acredita ter aprendido porque produziu um bom relatório, quando na verdade apenas aprendeu a operar uma interface.

desafio é um redesenho do processo avaliativo. A avaliação deve se deslocar do produto para o processo.

O professor-avaliador precisa criar mecanismos que tornem o pensamento e a colaboração do grupo visíveis. Isso pode incluir a exigência de diários de bordo reflexivos, onde os alunos documentam suas decisões e dificuldades; apresentações parciais do projeto, focadas não no que foi feito, mas em por que foi feito; e, fundamentalmente, uma defesa oral final, na qual a equipe deve ser capaz de argumentar, justificar e responder a questionamentos sobre o processo de uma forma que transcende a capacidade de replicação da IAGen.

Para uma visão comparativa, as metodologias deste grupo podem ser sintetizadas da seguinte forma:

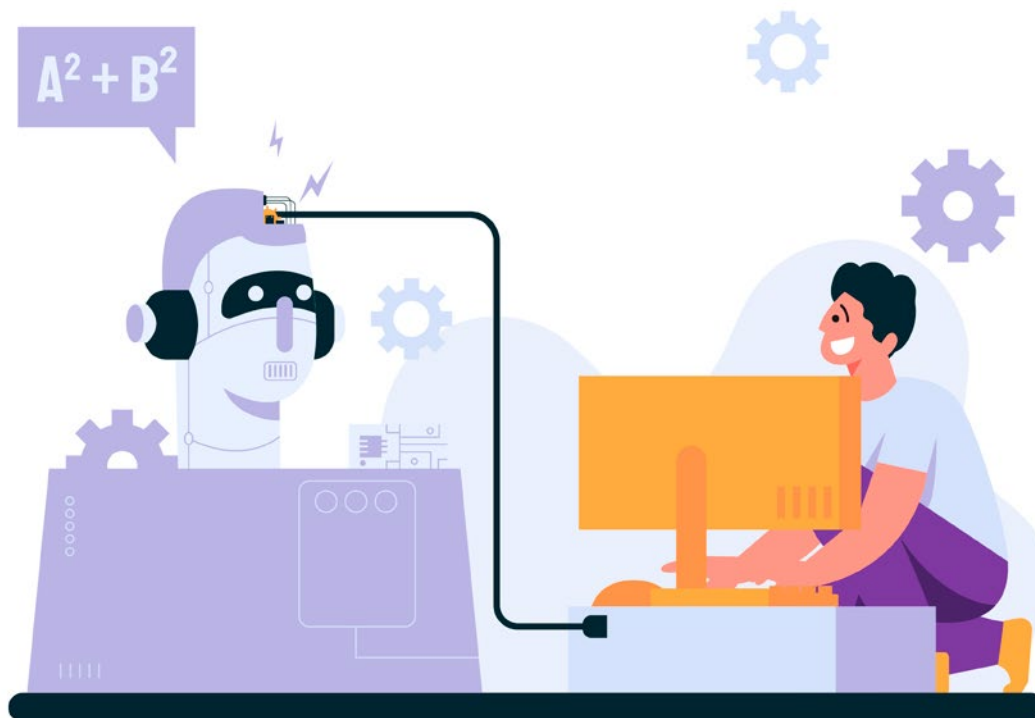
A resposta da Docência Aumentada a este

Quadro 01 | Síntese da Arquitetura da Aprendizagem por Desafios com IAGen

Metodologia	Foco Central	Potencial com IAGen	Risco Pedagógico (Ponto de Tensão)
Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)	Investigação de um problema aberto e estruturado para construir conhecimento.	Geração de cenários complexos (clínicos, de negócios); atuação como "tutor socrático" para guiar hipóteses.	Plágio de Processo: Delegação da investigação e análise para a IA, atrofiando o pensamento crítico.
Aprendizagem Baseada em Projetos (PjBL)	Construção de um produto ou solução tangível ao longo de um período extenso.	Motor de prototipagem rápida (código, design 3D); curadoria de informações para a fase de pesquisa.	Substituição da Criatividade: Uso da IAGen para gerar o produto final, mascarando a falta de contribuição criativa genuína.
Aprendizagem Baseada em Desafios (CBL)	Engajamento em um desafio amplo e relevante, conectando a aprendizagem a questões sociais e globais.	Identificação de tendências e temas relevantes; criação de narrativas imersivas para contextualizar o desafio.	Superficialidade na Ação: Foco na solução gerada pela IA, sem a reflexão profunda sobre o impacto e as implicações da ação.
Aprendizagem Baseada em Casos	Análise de casos reais ou simulados para aplicar conceitos teóricos a situações práticas.	Geração de casos realistas e complexos; simulação de personagens do caso para interação.	Análise Superficial: Aluno pede a "solução do caso" à IA, em vez de analisar os dados e construir um argumento.

Fonte: elaborado pelos autores (2025)

Para guias de implementação detalhados, consulte a **SEÇÃO C** do **APÊNDICE**.



2.2: IA e a curadoria da aprendizagem autônoma

2.2.1. POTENCIALIDADES: A IA COMO CONSTRUTORA DE TRILHAS PERSONALIZADAS E CATALISADORA DO DEBATE

Metodologias inovadoras como a Sala de Aula Invertida (Bergmann & Sams, 2016) e a Instrução por Pares (Mazur, 1997) se baseiam em um princípio poderoso: otimizar o precioso tempo síncrono, dedicando-o à interação e à aplicação de conceitos, enquanto o consumo de conteúdo expositivo é transferido para a preparação autônoma do estudante.

Nesse ecossistema, a IAGen, quando guiada por um professor-curador, atua como uma ferramenta sem precedentes para a

personalização da preparação discente.

Um docente pode usar a IAGen para criar múltiplos roteiros de estudo, resumos em diferentes níveis de complexidade ou vídeos explicativos adaptados às necessidades individuais dos alunos, algo que seria logisticamente inviável em escala (Talbert, 2017). Para a Instrução por Pares, a IAGen pode gerar rapidamente questões conceituais desafiadoras (os ConcepTests) que sondam a compreensão dos alunos sobre os tópicos estudados, servindo como o estopim para as ricas discussões em sala de aula (Crouch & Mazur, 2001).



EXEMPLO PRÁTICO:

Em um curso de Fisiologia, antes de uma aula sobre o sistema cardiovascular, o professor utiliza a IAGen para criar três níveis de material preparatório: (1) um vídeo animado de 5 minutos explicando os conceitos básicos para os novatos; (2) um resumo técnico

de um artigo científico para os alunos intermediários; e (3) um estudo de caso clínico simulando uma patologia cardíaca para os alunos avançados. O prompt utilizado é: “Aja como um designer instrucional especialista em saúde. Crie três objetos de aprendizagem distintos sobre o ciclo cardíaco, com os seguintes perfis de audiência: [detalhar perfis]. Cada objeto deve vir acompanhado de duas questões de múltipla escolha para verificar a compreensão.” Assim, os alunos chegam à aula presencial em níveis de prontidão mais equânimes, prontos para um debate mais aprofundado.

2.2.2. PONTOS DE TENSÃO: O RISCO DA PREPARAÇÃO SUPERFICIAL E A NECESSIDADE DE VERIFICAÇÃO ATIVA

A principal tensão introduzida pela IA-Gen nessas metodologias é o “**paradoxo da facilidade**”. A mesma tecnologia que permite criar materiais preparatórios de alta qualidade também permite que o aluno os “consuma” de forma superficial, usando a própria IA para resumir o vídeo ou responder ao questionário diagnóstico sem um real engajamento cognitivo. Se a preparação para a aula invertida se torna uma tarefa que pode ser delegada a um algoritmo, o modelo inteiro colapsa, e o tempo síncrono se torna improdutivo. A IAGen, nesse caso, pode inadvertidamente incentivar uma forma sofisticada de procrastinação, onde o aluno cumpre a tarefa sem realizar o aprendizado (Pereira et al., 2024).

A mediação crítica do professor, portanto, deve focar em **redesenhar a natureza**

da atividade pré-aula. Ela precisa evoluir de uma tarefa de *consumo passivo* para uma de *verificação ativa*. Em vez de pedir “assista a este vídeo e resuma”, o professor-designer deve propor: “Use a IA-Gen para gerar um resumo deste vídeo e, em seguida, sua tarefa é encontrar três imprecisões factuais ou simplificações excessivas no resumo gerado pela IA, justificando suas críticas com base na fonte original”. Essa abordagem utiliza a ferramenta não como um fim, mas como um objeto de análise, transformando a preparação em um exercício de pensamento crítico e letramento em IA, e garantindo que o tempo em sala seja, de fato, dedicado a discussões de ordem superior.

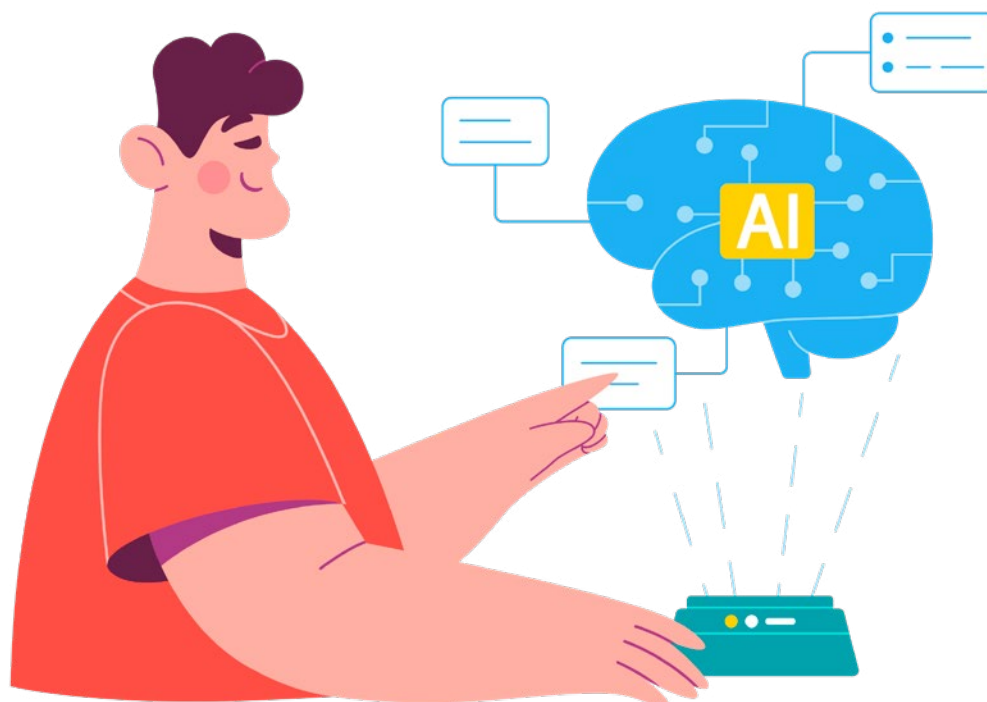
As principais características e tensões dessas metodologias são resumidas a seguir:

Quadro 02 | Síntese da curadoria da aprendizagem autônoma

Metodologia	Foco Central	Potencial com IAGen	Risco Pedagógico (Ponto de Tensão)
Ensino Híbrido	Combinação integrada de práticas de ensino presenciais e online.	Personalização de trilhas de aprendizagem, criação de objetos de aprendizagem variados.	Fragmentação da Experiência: falta de coerência pedagógica entre os ambientes online e presencial.
Sala de Aula Invertida	Otimização do tempo síncrono, transferindo o consumo de conteúdo para a etapa assíncrona.	Criação de materiais pré-aula personalizados (vídeos, resumos, quizzes) para diferentes níveis de alunos.	Paradoxo da Facilidade: aluno usa a IA para "consumir" o material (ex: resumir um vídeo que não assistiu), anulando a preparação.
Instrução por Pares	Uso de questões conceituais (ConcepTests) e discussão entre pares para aprofundar a compreensão.	Geração rápida de ConcepTests que miram em equívocos comuns e análise de dados de votação em tempo real.	Automação da Resposta: o aluno pode usar a IA para buscar a resposta correta em vez de raciocinar sobre o conceito, esvaziando a discussão.
Aprendizagem Baseada em Equipes (TBL)	Ciclo estruturado de preparação individual e aplicação em equipe para garantir responsabilidade mútua.	Criação de testes de prontidão (RATs) e cenários de aplicação complexos.	Falsa Preparação: aluno usa a IA no teste individual, comprometendo a base para a discussão em equipe.
Aprendizagem Baseada em Seminários	Protagonismo estudantil na apresentação e discussão aprofundada de um tema.	Curadoria de materiais, geração de questões para debate, moderação de discussões online.	Autoria Questionável: apresentação baseada em resumos gerados pela IA, sem domínio real do tema

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Para guias de implementação detalhados, consulte a **SEÇÃO C** do **APÊNDICE**.



2.3. IA e as fronteiras da criatividade e expressão

Metodologias inovadoras como a Gamificação (Kapp, 2012), Oficinas práticas (Fornazari & Obara, 2017) e a Aprendizagem baseada em Dramatizações (Castagnaro, 2021) compartilham um foco na imersão e no aprendizado pela ação (“*learning by doing*”, Gibbs, 1988). Elas buscam engajar os alunos não apenas

cognitivamente, mas também de forma afetiva e cinestésica, transformando a sala de aula em um laboratório de experiências. Neste domínio, a Inteligência Artificial Generativa (IAGen) emerge como uma força de dupla face: um poderoso catalisador para a criatividade e, ao mesmo tempo, um desafio fundamental à noção de autenticidade.

2.3.1. POTENCIALIDADES: A IA COMO PALCO VIRTUAL E FERRAMENTA DE COCRIAÇÃO

Quando orquestrada por um docente-designer, a IAGen pode funcionar como um extraordinário motor de mundos e catalisador da criatividade.

Sua principal potencialidade reside na capacidade de gerar rapidamente os insumos que alimentam as práticas experienciais.

Em um projeto de Gamificação, por exemplo, a IAGen pode criar narrativas complexas, missões personalizadas e personagens não-jogáveis, enriquecendo o universo do jogo e aumentando o engajamento dos estudantes (Reisch, 2022). Para uma atividade de Dramatização, a IAGen pode gerar roteiros, diálogos e cenários históricos, permitindo que os alunos se concentrem na interpretação e no debate, em vez de na pesquisa factual exaustiva. Em Oficinas de design ou STEAM, a ferramenta atua como um parceiro de *brainstorming*, oferecendo variações de um protó-

tipo ou sugerindo soluções técnicas inesperadas que estimulam a inovação (Mirzani, 2024).

Mesmo em uma roda de conversa, a IA-Gen pode atuar como um provocador inicial, ge-

rando um dilema ético ou uma questão controversa para dar início ao diálogo, garantindo que a discussão comece com a profundidade necessária (Pinheiro, 2020).



EXEMPLO PRÁTICO:

Em uma disciplina de História do Brasil, o professor organiza uma oficina baseada em dramatização sobre a Inconfidência Mineira. Ele instrui os grupos de alunos com o seguinte prompt: “Aja como um roteirista de ficção histórica. Crie uma cena de diálogo de três páginas entre Tomás Antônio Gonzaga, Cláudio Manuel da Costa e Tiradentes, na noite anterior à delação de Silvério dos Reis. O diálogo deve refletir as tensões políticas da época, as diferentes visões dos inconfidentes (o pragmatismo de um, o idealismo de outro) e a iminência da traição. O tom deve ser de suspense e gravidade.” A partir do roteiro gerado, a tarefa dos alunos não é memorizar, mas interpretar, adaptar e, em seguida, debater as motivações e decisões dos personagens, conectando a experiência dramática ao conteúdo histórico.

2.3.2. PONTOS DE TENSÃO: A ARMADILHA DA AUTENTICIDADE E A AVALIAÇÃO DO PROCESSO CRIATIVO

A principal tensão que a IA-Gen introduz nessas práticas experienciais reside na questão da autenticidade e na complexa tarefa de se avaliar a criatividade genuína. Se um estudante pode gerar uma narrativa coesa para um jogo, um roteiro bem estruturado para uma dramatização ou um design inovador para uma oficina com um único prompt, como o professor pode distinguir a contribuição criativa do discente da mera proficiência algorítmica da ferramenta? A linha que separa inspiração e substituição torna-se perigosamente tênue (Pereira et al., 2024), criando o risco de que os artefatos produzidos, embora tecnicamente polidos, sejam desprovidos da expressão pessoal e da jornada de descoberta que constituem o nú-

cleo pedagógico dessas metodologias (Castagnaro, 2021).

A mediação crítica do docente-avaliador deve, portanto, deslocar o foco da avaliação.

A avaliação não pode se restringir à qualidade do produto final — seja ele o jogo, o roteiro ou o protótipo. Ela precisa, necessariamente, incorporar critérios que valorizem e tornem visível o processo criativo e reflexivo do aluno.

Isso se traduz na elaboração de rubricas que avaliem não apenas “o quê” foi produzido, mas “como” e “por quê”. Na avaliação de um projeto de gamificação, por exemplo, o professor deve incluir critérios como a “justificativa das escolhas de design”, a “análise crítica das mecânicas de jogo empregadas” e a “reflexão sobre os desafios do trabalho em equipe”. Similarmente, em uma atividade de dramatização, a avaliação

deve priorizar a “qualidade da interpretação”, a “capacidade de improviso” e a “profundidade da análise do personagem” — competências intrinsecamente humanas que a IAGen pode apoiar como um coadjuvante, mas jamais executar como protagonista.

Este grupo de metodologias experienciais apresenta as seguintes dinâmicas no ecossistema de IA:

Quadro 03 | Síntese das Fronteiras da criatividade e expressão

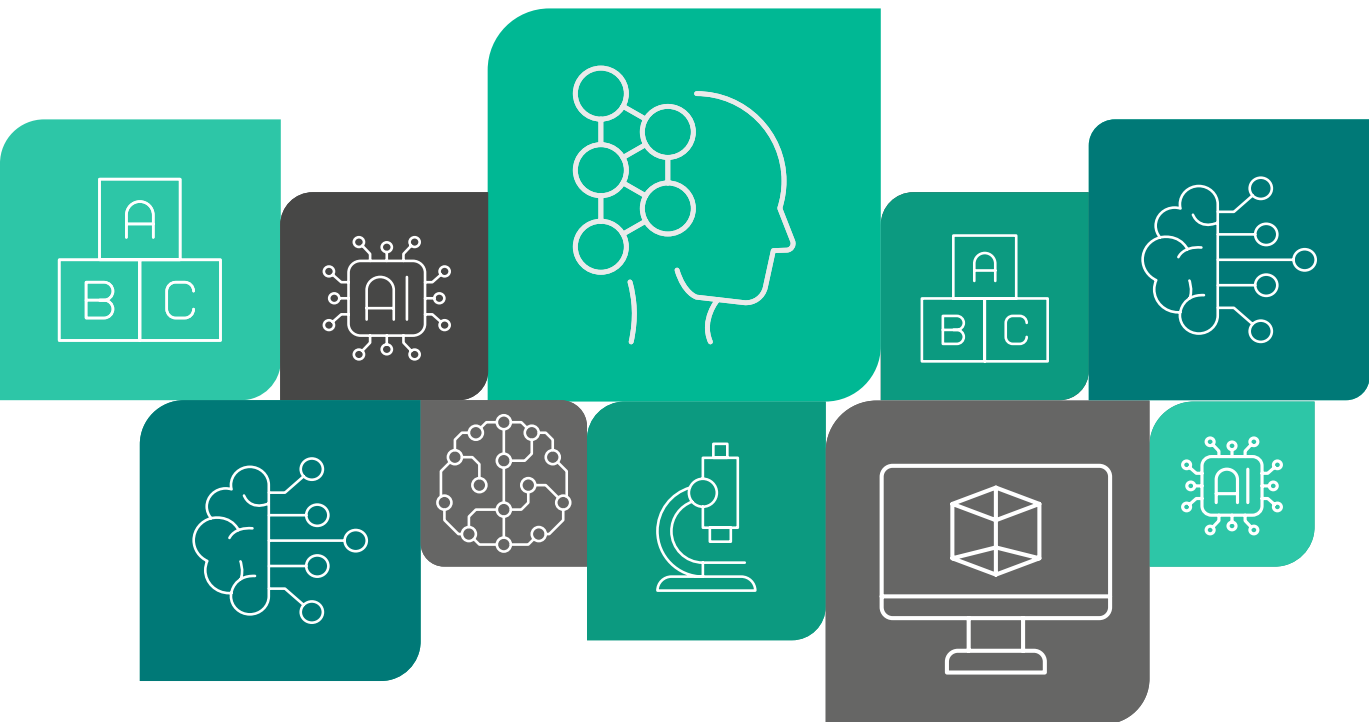
Metodologia	Foco Central	Potencial com IAGen	Risco Pedagógico (Ponto de Tensão)
Gamificação	Aplicação de elementos de jogos (narrativas, missões, recompensas) para aumentar o engajamento.	Geração de narrativas complexas, missões personalizadas, avatares e sistemas de feedback instantâneo.	Autenticidade da Conquista: O sucesso do aluno pode refletir sua habilidade em manipular a IA, não seu domínio do conteúdo ou da habilidade.
Dramatizações / Oficinas	Aprendizagem pela ação (<i>learning by doing</i>) e imersão em atividades práticas, afetivas e cinestésicas.	Geração de roteiros, diálogos, cenários históricos ou dilemas éticos que servem como ponto de partida para a atividade.	Armadilha da Autenticidade: O produto (roteiro, design) gerado pela IA pode ser tecnicamente polido, mas desprovido de expressão pessoal genuína
Aprendizagem Cooperativa	Interdependência positiva e responsabilidade mútua para a construção conjunta de conhecimento.	Geração de papéis específicos para os membros; simulação de dinâmicas de interação.	Erosão da Interdependência: equipe usa a IA como "membro extra", diluindo a responsabilidade individual.
Rodas de Conversa	Construção coletiva de conhecimento por meio do diálogo e da partilha de experiências.	Geração de "estímulos disparadores" (dilemas, textos poéticos) para iniciar a conversa.	Inibição do Diálogo: tentação de usar a IA para formular respostas "perfeitas" em vez de compartilhar ideias autênticas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Para guias de implementação detalhados, consulte a **SEÇÃO C** do **APÊNDICE**.

CONCLUSÃO

Seu primeiro passo rumo à
Docência Aumentada



Este guia partiu de uma premissa fundamental: a chegada da Inteligência Artificial Generativa não é uma questão de tecnologia, mas de pedagogia. Ao longo dos capítulos, argumentamos que a resposta estratégica para as universidades do Paraná não reside na adoção acrítica de ferramentas, mas na requalificação intencional do corpo docente. Demonstramos que competências atemporais como o pensamento crítico, o design de experiências de aprendizagem e a capacidade de mediação não apenas permanecem relevantes, como se tornam o epicentro da prática de uma Docência Aumentada. Vimos como essa abordagem, ao ser aplicada a metodologias inovadoras, permite tanto potencializar a aprendizagem quanto mitigar os riscos de superficialidade, plágio de processo e perda de autenticidade.

Compreendemos, contudo, que a distância entre a teoria e a prática pode parecer intimidadora diante da rotina acadêmica. Por isso, este guia se encerra não com uma exortação genérica à inovação, mas com um convite a uma ação con-

creta, específica e gerenciável. Não pedimos que você revolucione seu curso inteiro para o próximo semestre. Propomos algo mais poderoso e factível: escolha uma única atividade de ensino ou avaliação de sua disciplina e redesenhe-a.

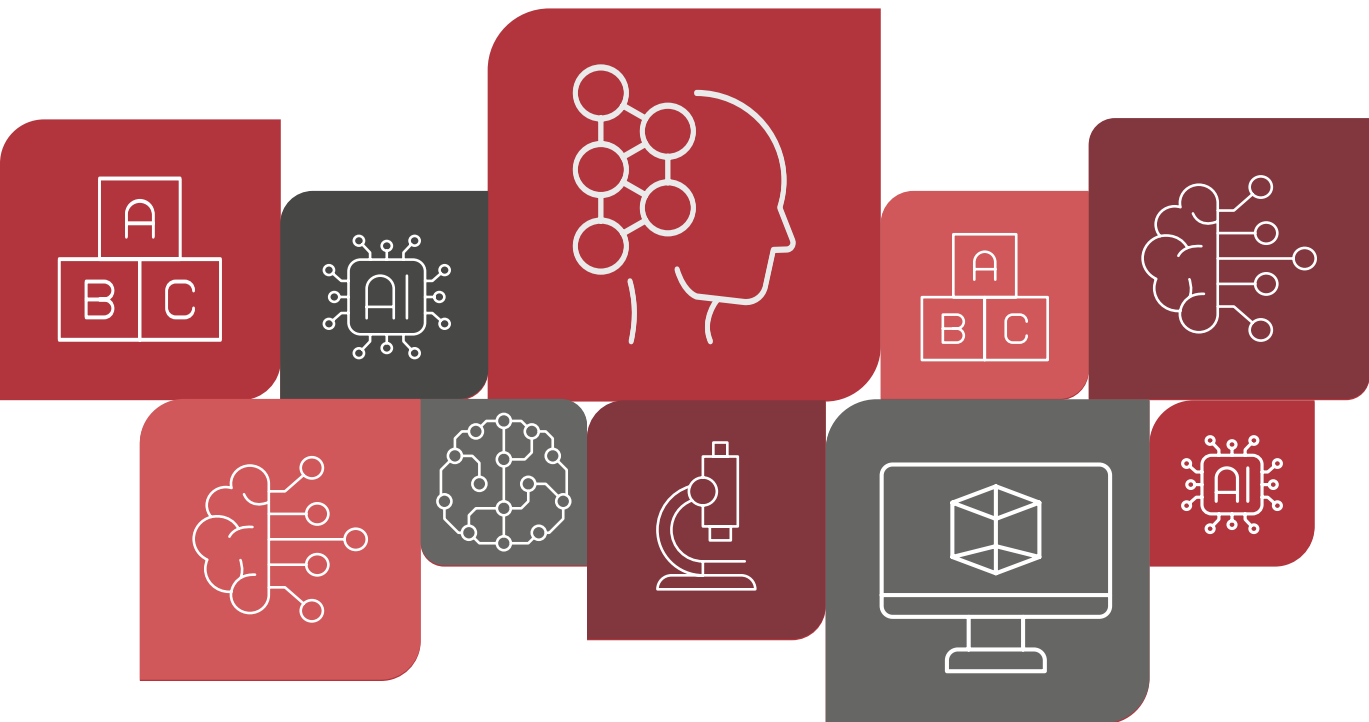
Use o framework **C.R.I.A.R.** para estruturar seu prompt. Aplique os conceitos de mediação crítica para transformar uma tarefa de consumo em uma de verificação. Adapte sua rubrica para avaliar o processo, não apenas o produto. Comece pequeno. Experimente com uma turma. Colete feedback. A transformação do ensino na era da IA não ocorrerá por meio de grandes e disruptivas políticas institucionais impostas de cima para baixo, mas por meio da soma de milhares de micro-revoluções pedagógicas, conduzidas por professores críticos e reflexivos no espaço soberano de suas salas de aula.

Este é seu primeiro passo.



APÊNDICE A

Laboratório de Prompts para a **Docência Aumentada**



1. Um pouco mais sobre Engenharia de Prompt

A medida que a pesquisa em LLMs avança, também evoluem as técnicas para interagir com eles. Vatsal & Dubey (2024), por exemplo, apresentam uma análise de 39 técnicas de engenharia de prompts aplicadas a 29 tarefas distintas de Processamento de Linguagem Natural (PLN), organizando-as conforme suas apli-

cações, dentre elas: raciocínio matemático, lógica, compreensão textual e geração de código.

A seguir listamos as principais técnicas de engenharia de prompt (prompt engineering) abordadas no texto de Vatsal & Dubey (2024) e como elas podem ser aplicadas nas mais variadas atividades relacionadas ao contexto do ensino superior:

Quadro 4 | Lista de técnicas de prompt

Técnica	Descrição	Aplicação no ensino superior	Exemplo de Prompt
Basic Prompting	Prompt direto, sem estrutura especial.	Consultas simples de conteúdo.	“Explique a teoria da evolução.”
Chain-of-Thought (CoT)	Raciocínio passo a passo.	Resolução de problemas complexos.	“Resolva a equação $2x + 5 = 15$ e mostre os passos.”
Self-Consistency	Gera várias respostas e seleciona a mais consistente.	Revisões automáticas de redações/respostas.	“Responda à pergunta e justifique sua escolha. Compare diferentes formas de raciocínio.”
Ensemble Refinement (ER)	Gera múltiplas respostas e as refina para um consenso.	Avaliações colaborativas em grupo.	“Liste argumentos sobre o impacto da globalização e refine para um consenso.”
Auto-CoT	Geração automática de exemplos por agrupamento.	Geração de exercícios personalizados.	“Crie três exemplos de problemas de probabilidade e resolva-os passo a passo.”
Complex CoT	Usa exemplos mais difíceis como contexto.	Preparação para exames com questões avançadas.	“Explique um caso complexo de aplicação da Lei de Ohm.”
Program-of-Thoughts (PoT)	Gera código para resolver etapas de raciocínio.	Ensino de programação e resolução computacional.	“Escreva um código Python para calcular o determinante de uma matriz 3x3.”

Técnica	Descrição	Aplicação no ensino superior	Exemplo de Prompt
Least-to-Most	Divide o problema de simples para complexo.	Ensino progressivo por etapas.	"1. O que é função? 2. Como calcular uma função quadrática? 3. Resolva $f(x) = x^2 - 4x + 3$."
Chain-of-Symbol (CoS)	Usa símbolos no lugar de linguagem natural.	Representações matemáticas ou químicas.	"Utilize notação simbólica para demonstrar a 1ª Lei de Newton."
Structured CoT (SCoT)	Usa estruturas formais como fluxogramas.	Processos em engenharia, gestão, TI.	"Crie um fluxograma com as etapas de um experimento científico."
Plan-and-Solve (PS)	Primeiro planeja, depois resolve.	Resolução organizada de estudos de caso.	"Planeje e resolva um caso de falência de uma empresa fictícia."
MathPrompter	Substitui números por variáveis para validar respostas.	Checagem de erros em exercícios de matemática.	"Transforme este problema em expressão algébrica antes de resolvê-lo."
Contrastive CoT / Self-Consistency	Usa exemplos positivos e negativos para treinar.	Ensinar diferenças conceituais.	"Explique o que é uma falácia lógica e dê um exemplo correto e um incorreto."
Federated Same/Different Parameter CoT/SC (Fed-SP/DP-CoT)	Usa variações de perguntas com mesmos ou diferentes parâmetros.	Criar variações de testes e avaliações em matemática e ciências.	"Resolva este problema com diferentes valores de entrada e compare os resultados."
Analogical Reasoning	Baseia-se em analogias para resolver novos problemas.	Comparações em direito, filosofia, engenharia.	"Compare o funcionamento de um capacitor com o de uma represa hidráulica."
Synthetic Prompting	Gera exemplos sintéticos com base no raciocínio gerado.	Criação automatizada de exercícios e avaliações.	"Crie um problema inédito de estatística com resolução completa."
Tree-of-Thoughts (ToT)	Raciocínio como árvore de decisões com caminhos alternativos.	Discussões abertas e análises literárias, políticas ou científicas.	"Explore possíveis desfechos para a crise de 1929 com base em diferentes decisões políticas."
Logical Thoughts (LoT)	Valida raciocínios por equivalências lógicas e correções.	Verificação de argumentos em lógica ou filosofia.	"Avalie a validade lógica do argumento: Se A, então B. A é verdadeiro. Logo, B é?"
Maieutic Prompting	Raciocínio reflexivo que elimina contradições passo a passo.	Ensino crítico em ciências sociais, ética ou direito.	"Refleta sobre os efeitos da inteligência artificial no emprego humano. Quais premissas estão incorretas?"
Verify-and-Edit (VE)	Edita raciocínios após validação com fontes externas.	Revisão de trabalhos acadêmicos e checagem de fatos.	"Revise o parágrafo abaixo e corrija informações incorretas com base em fontes confiáveis."
ReAct (Reason + Act)	Intercala raciocínio e ação para resolver tarefas.	Simulações em tempo real (negócios, atendimento, etc.).	"Simule uma conversa com um paciente e proponha um diagnóstico baseado em sintomas descritos."

Técnica	Descrição	Aplicação no ensino superior	Exemplo de Prompt
Active-Prompt	Seleciona os exemplos mais incertos para melhoria do desempenho.	Diagnóstico de dificuldades dos alunos.	"Identifique quais tópicos de cálculo os alunos mais erram e crie exercícios sobre eles."
Thread-of-Thought (ThoT)	Mantém a coerência de raciocínio em contextos longos.	Sínteses de artigos, relatórios, análises extensas.	"Resuma um artigo científico mantendo o encadeamento lógico das ideias principais."
Implicit RAG	O próprio LLM seleciona os trechos relevantes de um contexto.	Leitura guiada de textos longos (ex: caso clínico, lei).	"Leia o seguinte artigo e destaque as partes relevantes para responder: 'Qual é o efeito do fármaco X no fígado?'"
System 2 Attention (S2A)	Filtra informações irrelevantes antes de responder.	Treinamento de leitura crítica.	"Ignore informações irrelevantes e identifique o argumento principal do texto."
Instructed Prompting	Dá instruções explícitas para ignorar distrações.	Foco em interpretação de texto e resolução de problemas.	"Ignore qualquer número irrelevante e resolva apenas a parte lógica da questão."
Chain-of-Verification (CoVe)	Gera uma resposta inicial e depois cria perguntas de verificação para validá-la.	Checagem de hipóteses em trabalhos de pesquisa.	"Responda à pergunta e depois crie três perguntas para verificar se sua resposta está correta."
Chain-of-Knowledge (CoK)	Usa domínios de conhecimento para adaptar e corrigir o raciocínio.	Uso interdisciplinar para resolver problemas complexos.	"Resolva a questão de ecologia aplicando conhecimentos de química e geografia."
Chain-of-Code (CoC)	Gera códigos com explicações passo a passo, incluindo simulações de execução.	Ensino de algoritmos, programação e análise de código.	"Crie um algoritmo que ordena uma lista e explique o que cada linha faz."
PAL (Program-Aided Language Models)	Intercala linguagem natural com trechos de código executável.	Ideal para disciplinas que envolvem lógica e computação.	"Explique como calcular o desvio padrão e gere um código que execute o cálculo."
Binder	Traduz linguagem natural em código (SQL, Python) com auxílio de LLMs.	Aplicações em ciência de dados e análise de banco de dados.	"Crie uma consulta SQL que exiba todos os alunos com média acima de 7."
DATER	Divide grandes tabelas e queries em partes menores com SQL para raciocínio.	Interpretação de dados em planilhas complexas.	"Use SQL para calcular a média de notas por curso usando a tabela abaixo."
Chain-of-Table	Raciocínio passo a passo diretamente em tabelas, com operações sucessivas.	Leitura e interpretação de dados tabulares (ciências, economia).	"Analise esta tabela de PIB por país e organize os países por crescimento econômico."
Decomposed Prompting (Decomp)	Divide a pergunta principal em subproblemas com prompts próprios.	Apoia a produção de trabalhos acadêmicos e projetos integradores.	"Divida a análise da crise de 2008 em: causas, impactos, soluções."

Técnica	Descrição	Aplicação no ensino superior	Exemplo de Prompt
THOR (Three-Hop Reasoning)	Raciocínio em três etapas: identificar, explicar, concluir.	Interpretação de textos complexos (literatura, direito).	"1. Identifique o tema central do texto. 2. Explique a posição do autor. 3. Diga se você concorda e por quê."
MP (Metacognitive Prompting)	Estimula autorreflexão e análise do próprio processo de raciocínio.	Excelente para autorregulação de aprendizagem.	"Explique sua resposta, diga o quão confiante você está nela e como chegou a essa conclusão."
CoE (Chain-of-Event)	Extraí eventos de um texto, os generaliza e organiza cronologicamente.	Resumos históricos ou clínicos.	"Liste os principais eventos da Revolução Francesa em ordem cronológica e resuma seu impacto."
Basic + Term Definitions	Acrescenta definições específicas de termos ao prompt.	Suporte à leitura técnica (ex: medicina, direito).	"Explique este laudo médico com base nas definições: 'taquicardia = batimento acelerado', etc."
Basic + Annotation Guideline + Error Analysis	Combina instruções básicas com diretrizes e análise de erros anteriores.	Utilizado para anotações linguísticas, correção de redações e extração de entidades.	"Extraia os nomes de doenças do texto, seguindo estas diretrizes, e evite erros comuns observados em análises anteriores."

Fonte: Vatsal & Dubey (2024)

Como visto no quadro, acima, a engenharia de prompt é apresentada como uma atividade essencial para o uso efetivo de modelos de IA generativa no contexto educacional, incluindo a construção de prompts específicos, a classificação de diferentes tipos de prompts, a formulação de prompts eficientes usando uma estrutura ou fórmula, e o uso de técnicas variadas para maximizar os resultados desejados.

Essa prática é fundamental para garantir que os modelos gerem saídas relevantes e de alta qualidade, facilitando a integração da IA nos processos de ensino, pesquisa, extensão e gestão universitária (Ferrati et al., 2024). Na subseção a seguir traremos uma lista de prompts específicos para o contexto educacional, municiando docentes com estratégias para potencializar suas atividades utilizando prompts mais adequados para o seu cotidiano do ensino e aprendizagem de nível superior.



2. Sobre o Laboratório de Prompts para o Ensino Superior

Este apêndice serve como um laboratório prático para a aplicação do framework **C.R.I.A.R.** (Contexto, Role/Papel, Instrução, Audiência, Refinamento), apresentado na seção que tratou da engenharia de prompt. Os exemplos a seguir não são modelos a serem copiados,

mas demonstrações de um método de pensamento para construir prompts eficazes para as mais diversas tarefas do cotidiano docente no ensino superior. O objetivo é capacitar o professor a adaptar e criar seus próprios prompts, transformando a IAGen em uma poderosa aliada para a Docência Aumentada.

A. PLANEJAMENTO DE AULAS E DESIGN CURRICULAR

1) Criação de ementa e plano de aulas

1.1. Ementa para nova disciplina

C. **CONTEXTO:** Preciso criar uma ementa para uma nova disciplina optativa, “Geopolítica da Tecnologia”, para o 8º semestre do curso de Relações Internacionais. A disciplina deve ser inovadora e abordar temas como a guerra dos chips, soberania de dados, o colonialismo digital e o papel regulatório da União Europeia (GDPR) versus o modelo chinês de governança da IA.



R.**ROLE (papel):**

Aja como um experiente designer curricular e professor de Relações Internacionais, especialista em tecnologia e política global.

I.**INSTRUÇÃO:**

Elabore uma proposta de ementa completa, incluindo: objetivos de aprendizagem, descrição do curso, uma lista de 6 unidades temáticas e uma sugestão de método de avaliação que combine um seminário de análise de caso e um ensaio final.

A.**AUDIÊNCIA:**

Colegiado de curso universitário para aprovação.

R.**REFINAMENTO:**

Estruture em seções claras e use linguagem acadêmica formal.

**1.2. Plano de aula detalhado (aula inaugural)****C.****CONTEXTO:**

preciso planejar a aula inaugural de “Cálculo I” para uma turma de Engenharia Civil. A aula tem 100 minutos e o objetivo é combater a “ansiedade matemática”, mostrando a aplicação prática do cálculo..

R.**ROLE (papel):**

Aja como um professor de matemática sênior, especialista em metodologias ativas para grandes turmas.

I.**INSTRUÇÃO:**

Sugira um plano de aula detalhado de 100 minutos sobre “O que é um limite e onde ele aparece na engenharia?”. O plano deve ser dividido em 4 momentos, com atividades e recursos específicos para cada um.

A.**AUDIÊNCIA:**

Calouros de engenharia, muitos com receio da disciplina.

R.**REFINAMENTO:**

O plano deve ser prático, com sugestões de exemplos visuais (ex: a construção de uma ponte) e atividades interativas (ex: uso de quizzes online).

1.3. Desenho de atividade de aprendizagem baseada em problemas (PBL)



CONTEXTO:

Estou planejando uma atividade de PBL para a disciplina de “Ética na Engenharia”. O objetivo de aprendizagem é que os alunos identifiquem, analisem e proponham soluções para dilemas éticos em projetos de grande escala.



ROLE (papel):

Aja como um especialista em ética na tecnologia e um facilitador de metodologias ativas.



INSTRUÇÃO:

Crie um cenário detalhado de um problema para ser usado em uma atividade de PBL. O cenário deve envolver uma empresa de tecnologia que desenvolveu um sistema de

reconhecimento facial para segurança pública e que agora enfrenta um dilema: os dados mostram que o sistema tem uma taxa de erro significativamente maior para mulheres e minorias raciais, mas o contrato com o governo exige a implementação imediata. O texto deve apresentar o problema sem oferecer soluções.



AUDIÊNCIA:

A linguagem deve ser clara e acessível para estudantes do terceiro ano de Engenharia da Computação.



REFINAMENTO:

O cenário deve ter entre 300 e 400 palavras e terminar com três questões-chave para guiar a discussão inicial dos grupos.

2) Mapeamento de competências e planos de estudo

2.1. Mapa mental para conceito abstrato



CONTEXTO:

Para minha disciplina de “Teoria da Comunicação”, preciso de uma forma visual de organizar os conceitos complexos da Escola de Frankfurt (Indústria Cultural, Racionalidade Instrumental, etc.).



ROLE (papel):

Aja como um especialista em teoria crítica e em técnicas de visualização de informação.



INSTRUÇÃO:

Gere a estrutura de um mapa mental sobre a “Escola de Frankfurt”. O nó central deve ser “Teoria Crítica”. Crie ramos principais para os principais pensadores (Adorno, Horkheimer, Marcuse) e sub-ramos para seus conceitos-chave, mostrando as conexões lógicas entre eles.



AUDIÊNCIA:

Estudantes de graduação em Comunicação.



REFINAMENTO:

Apresente a estrutura em formato de lista hierárquica (com marcadores e recuos) que possa ser facilmente convertida para um software de mapas mentais.

2.2. Criação de plano de estudo personalizado



CONTEXTO:

um aluno do curso de jornalismo quer se especializar em jornalismo de dados, mas não sabe por onde começar. Ele já cursou as disciplinas básicas.



ROLE (papel):

Aja como um orientador acadêmico e jornalista de dados experiente.



INSTRUÇÃO:

Crie um plano de estudo semestral para este aluno. O plano deve sugerir: 1) duas disciplinas optativas da própria universidade (ex: de Estatística ou Ciência da Computação). 2) três cursos online sobre ferramentas específicas (Python, Tableau). 3) uma lista com 5 livros ou blogs de referência na área. 4) uma sugestão de projeto prático para ele desenvolver ao longo do semestre..



AUDIÊNCIA:

Um estudante de graduação proativo buscando orientação de carreira.



REFINAMENTO:

Organize o plano de estudo em seções claras (Disciplinas, Cursos Online, Leituras, Projeto Prático) para facilitar a consulta.

B. DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDO E MATERIAIS DIDÁTICOS

3) Geração de textos-base e estudos de caso

3.1. Dilema ético em inteligência artificial

C.

CONTEXTO:

Para minha disciplina de “Ética na Engenharia”, preciso de um dilema ético robusto sobre carros autônomos.

R.

ROLE (papel):

Aja como um filósofo especialista em ética da tecnologia.

I.

INSTRUÇÃO:

Crie um cenário detalhado de um dilema ético envolvendo um carro autônomo que perde os freios e precisa “decidir” entre dois resultados negativos inevitáveis. O texto deve apresentar o problema sem oferecer soluções, terminando com perguntas que guiem a discussão dos alunos sob as perspectivas da ética utilitarista e deontológica.

A.

AUDIÊNCIA:

Estudantes de Engenharia da Computação.

R.

REFINAMENTO:

O cenário deve ter entre 400-500 palavras, construindo a tensão e apresentando claramente o dilema.

3.2. Estudo de caso de gestão

(baseado em cenário real)

C.

CONTEXTO:

Preciso de um estudo de caso para minha aula de “Gestão de Crises” no MBA. O caso deve ser baseado na crise de desinformação interna descrita no Cenário 4 [anexado].

R.

ROLE (papel):

Aja como um consultor de comunicação estratégica.

I.

INSTRUÇÃO:

Com base no Cenário 4, estruture um estudo de caso para análise. O documento deve ter três partes: 1) Descrição do Cenário; 2) Análise dos Stakeholders; 3) O Desafio, terminando com a pergunta: “Você é o novo Diretor de Comunicação. Elabore um plano de ação para os primeiros 30 dias.”.

A.

AUDIÊNCIA:

Executivos e gestores de nível sênior.

R.

REFINAMENTO:

Use uma linguagem de negócios, focada em problemas e soluções.

3.3. Curadoria crítica de fontes



CONTEXTO:

Quero preparar uma atividade onde os alunos comparem diferentes perspectivas sobre a Revolução Cubana.



ROLE (papel):

Aja como um historiador especialista em América Latina, com uma visão historiográfica plural.



INSTRUÇÃO:

Forneça uma lista de 3 fontes primárias e 3 artigos acadêmicos (com autores e títulos) que apresentem visões distintas sobre a Revolução Cubana. A lista deve incluir: 1) uma fonte que represente a visão oficial do governo cubano; 2) uma fonte de um dissidente cubano; 3) um relato da perspectiva norte-americana da época; 4) um artigo acadêmico com análise marxista; 5) um artigo com análise liberal; e 6) um artigo que analise o impacto social e cultural da revolução.



AUDIÊNCIA:

Estudantes de um curso de História Contemporânea.



REFINAMENTO:

Apresente o resultado em uma tabela com três colunas: “Fonte/Ar-

tigo”, “Autor/Origem” e “Principal Perspectiva/Argumento”.

4) Geração de explicações alternativas

4.1. Explicação por analogia



CONTEXTO:

Meus alunos de Bioquímica têm dificuldade em compreender o conceito abstrato da função da enzima ATP sintase.



ROLE (papel):

Aja como um professor de biologia molecular e excelente comunicador de ciência.



INSTRUÇÃO:

Gere três analogias distintas para explicar o funcionamento da ATP sintase (uma de engenharia, uma da vida cotidiana, uma de economia).



AUDIÊNCIA:

Estudantes de graduação do primeiro ano da área da saúde.



REFINAMENTO:

Para cada analogia, inclua um parágrafo explicando a metáfora e outro alertando para suas limitações.

4.2. Explicação histórico-contextual

C. **CONTEXTO:**
Na disciplina “História do Medievo na Península Ibérica”, os alunos têm uma visão romantizada do conceito de “Convivência”.

R. **ROLE (papel):**
Aja como um historiador medievalista, especialista em Al-Andalus.

I. **INSTRUÇÃO:**
Escreva um texto de 400 palavras que desmistifique o conceito de “Convivência”, explicando que não era uma tolerância moderna, mas um sistema social hierárquico complexo, com períodos de colaboração e também de tensão.

A. **AUDIÊNCIA:**
Estudantes de graduação em História.

R. **REFINAMENTO:**
Use exemplos concretos para ilustrar tanto a colaboração (Escola de Tradutores de Toledo) quanto a hierarquia (imposto jizya).

C. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

5) Elaboração de questões de prova

5.1. Questão discursiva de ordem superior

C. **CONTEXTO:**
Avaliação final de “Teoria da Literatura” sobre o conceito de “morte do autor” de Roland Barthes.

R. **ROLE (papel):**
Aja como um teórico literário e avaliador experiente.

I. **INSTRUÇÃO:**
Elabore uma questão discursiva que peça ao aluno para aplicar o conceito de Barthes à análise da ambiguidade em “Dom Casmurro”.

A. **AUDIÊNCIA:**
Estudantes avançados do curso de Letras.

R. **REFINAMENTO:**
Inclua uma provocação final que peça ao aluno para confrontar a teoria de Barthes com a noção de intenção do autor.

5.2. Questões de múltipla escolha por nível de Bloom

C.

CONTEXTO:

Preciso de questões sobre a Primeira Lei da Termodinâmica para uma prova de Física Geral.

R.

ROLE (papel):

Aja como um físico e especialista em avaliação educacional.

I.

INSTRUÇÃO:

Gere três questões de múltipla escolha sobre a Primeira Lei da Termodinâmica, cada uma em um nível diferente da Taxonomia de Bloom: uma de **Compreensão** (identificar a fórmula correta), uma de **Aplicação** (resolver um problema numérico simples) e uma de **Análise** (comparar dois sistemas e identificar qual viola a lei).

A.

AUDIÊNCIA:

Alunos do ciclo básico de engenharia.

R.

REFINAMENTO:

Para cada questão, forneça 5 alternativas e um gabarito comentado.

6) Construção de rubricas de avaliação

6.1. Rubrica holística para apresentação oral

C.

CONTEXTO:

Os alunos farão uma apresentação oral de 10 minutos sobre seu projeto de pesquisa final na disciplina de Metodologia Científica.

R.

ROLE (papel):

Aja como um professor experiente em avaliar comunicação acadêmica oral.

I.

INSTRUÇÃO:

Crie uma rubrica holística com 4 níveis de desempenho (Excelente, Bom, Suficiente, Insuficiente). Para cada nível, escreva um parágrafo descritivo que integre os seguintes critérios: clareza da argumentação, organização da estrutura, qualidade do material visual de apoio, postura e domínio do tempo.

A.

AUDIÊNCIA:

A rubrica será usada para a avaliação final e compartilhada com os alunos.

R.

REFINAMENTO:

Os descritores devem ser claros e baseados em comportamentos observáveis.

D. GESTÃO ADMINISTRATIVA E COMUNICAÇÃO

7) Elaboração de comunicados institucionais

7.1. Mensagem padrão para comunicação de evento institucional



CONTEXTO:

A universidade está organizando a “XX Semana de Iniciação Científica”. Preciso criar um modelo de e-mail para ser enviado a todos os alunos, incentivando a inscrição e a participação.



ROLE (papal):

Aja como o Assessor de Comunicação da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação.



INSTRUÇÃO:

Redija um modelo de e-mail “Save the Date” para a Semana de Iniciação Científica. O texto deve ser vibrante e engajador, destacando os benefícios para os alunos (apresen-

tar pesquisas, networking, certificados). Deve conter as datas, o tema do ano e um link claro para o site do evento com o cronograma e o formulário de inscrição.



AUDIÊNCIA:

Corpo discente da universidade, de todas as áreas.



REFINAMENTO:

Use um título de e-mail cativante como “Sua pesquisa em destaque: Vem aí a XX Semana de Iniciação Científica!”. Estruture com parágrafos curtos e um “*call-to-action*” claro no final.

8) Gestão de documentos e processos acadêmicos

8.1. Apoio à escrita de parecer para colegiado



CONTEXTO:

Sou um professor membro do colegiado do curso de Pedagogia e preciso redigir um parecer sobre um pedido de aproveitamento de estudos de um aluno vindo de outra instituição. Analisei o histórico do aluno e a ementa da disciplina cur-

sada na outra IES, e meu parecer será favorável.



ROLE (papal):

Aja como um experiente membro de colegiado, com domínio da linguagem técnica e formal exigida para pareceres acadêmicos.

I.**INSTRUÇÃO:**

Com base nas seguintes informações [copiar e colar aqui a ementa da disciplina externa e os dados da disciplina interna], elabore um parecer favorável ao aproveitamento de estudos. O parecer deve conter:

- 1) Uma introdução identificando o requerente e o pedido.
- 2) Uma análise comparativa das ementas, destacando a compatibilidade de conteúdo e carga horária.
- 3) A conclusão fundamentada, terminando

com a frase “Diante do exposto, somos de parecer FAVORÁVEL ao aproveitamento de estudos”.

A.**AUDIÊNCIA:**

Os demais membros do colegiado do curso.

R.**REFINAMENTO:**

O texto deve ser objetivo, formal e estruturado em parágrafos que sigam a lógica da análise.

8.2. Sugestão de pauta e FAQs para reunião de NDE

C.**CONTEXTO:**

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso de Engenharia de Produção irá se reunir para discutir a implementação de novas diretrizes do MEC sobre extensão curricular. A proposta é criar um “Projeto Integrador” que conecte várias disciplinas. Prevejo que os professores terão muitas dúvidas e resistências.

definidos para cada item. 2) Uma lista de 5 “Perguntas Frequentes (FAQs)” que os professores provavelmente farão (ex: “Como isso impactará minha carga horária?”, “Como avaliaremos um projeto tão complexo?”), seguida por uma sugestão de resposta concisa e tranquilizadora para cada pergunta.

R.**ROLE (papel):**

Aja como um coordenador de NDE proativo e estratégico.

A.**AUDIÊNCIA:**

Professores do NDE, alguns céticos a mudanças curriculares.

I.**INSTRUÇÃO:**

Elabore dois itens para me ajudar a preparar esta reunião: 1) Uma proposta de pauta estruturada, com tempos

R.**REFINAMENTO:**

Organize a pauta e os FAQs de forma clara, usando tópicos e bullet points.

E. APOIO AO ESTUDANTE

9) Orientação para trabalhos acadêmicos

9.1. Geração de orientações seguindo normas ABNT



CONTEXTO:

Os alunos estão começando a escrever seus TCCs e estão perdidos em relação à formatação e estrutura, especialmente nas referências e citações.



ROLE (papel):

Aja como um bibliotecário especialista em normas técnicas da ABNT e metodologia científica.



INSTRUÇÃO:

Crie um guia rápido e simplificado sobre as 5 principais dúvidas da ABNT para um TCC. Os tópicos devem ser: 1) Como fazer uma citação direta curta? 2) Como fazer uma ci-



AUDIÊNCIA:

Estudantes de graduação no início do TCC.



REFINAMENTO:

Para cada item, forneça uma explicação muito clara e um exemplo visual da formatação correta. Use negrito para destacar os elementos da referência (AUTOR, Título, etc.).

tação direta longa? 3) Como fazer uma citação indireta? 4) Como referenciar um livro? 5) Como referenciar um artigo de periódico?

9.2. Dicas para gerenciamento de tempo e estudos

C.

CONTEXTO:

Meus orientandos estão constantemente reclamando da falta de tempo e da dificuldade em conciliar as leituras do TCC com as outras disciplinas.

R.

ROLE (papel):

Aja como um coach de produtividade acadêmica, especialista em técnicas de estudo para universitários.

I.

INSTRUÇÃO:

Elabore uma lista com “7 Dicas Práticas para Gerenciar seu Tempo de Estudo”. A lista deve incluir técnicas como a Técnica Pomodoro, a criação de um cronograma reverso a partir da data de entrega, e a importância de agrupar tarefas similares.

A.

AUDIÊNCIA:

Estudantes universitários sobrecarregados.

R.

REFINAMENTO:

A lista deve ser visualmente agradável, com ícones simples para cada dica e explicações curtas e diretas.

9.3. Preparação para apresentações acadêmicas

C.

CONTEXTO:

Um aluno está preparando sua primeira apresentação em um congresso e está extremamente ansioso e inseguro sobre como estruturar sua fala.

R.

ROLE:

Aja como um coach de comunicação e apresentador experiente, como os que atuam no TED Talks.

I.

INSTRUÇÃO:

Crie um guia “passo-a-passo” com 5 dicas práticas para ajudar um aluno a preparar uma apresentação acadêmica de 15 minutos. As dicas devem cobrir desde a estruturação do roteiro (a “jornada do herói” para dados), o design dos slides (menos texto, mais impacto visual) até técnicas para controlar o nervosismo no dia.

A.

AUDIÊNCIA:

Estudante de pós-graduação preparando-se para um evento importante.

R.

REFINAMENTO:

Use uma linguagem encorajadora e direta. O formato deve ser um checklist acionável.

10) Desenvolvimento da autonomia e autorregulação

10.1. Propor técnicas de estudo ativo



CONTEXTO:

Percebo que meus alunos leem os textos de forma passiva, apenas grifando, e não conseguem reter a informação para os debates.



ROLE (papel):

Aja como um especialista em ciências cognitivas e aprendizagem.



INSTRUÇÃO:

Crie um pequeno guia sobre como “Estudar Ativamente”. Descreva 3 técnicas: 1) O Método de Feynman (explicar o conceito com suas próprias palavras como se fosse para

outra pessoa); 2) A Autointerrogação (criar perguntas sobre o texto enquanto lê); 3) A Elaboração (conectar o novo conceito com conhecimentos que já possui).



AUDIÊNCIA:

Estudantes que precisam sair da passividade.



REFINAMENTO:

Para cada técnica, explique o “porquê” ela funciona do ponto de vista cognitivo (ex: “explicar força a recuperação da memória e a simplificação”).

F. USO PEDAGÓGICO DE TECNOLOGIA

11) Indicação de Ferramentas Digitais para Aulas

11.1. Ferramentas para engajamento em grandes turmas



CONTEXTO:

Ministro a disciplina de “Direito Constitucional I” para uma turma de 120 alunos. As aulas expositivas tornam-se monótonas e é difícil medir a compreensão da turma em tempo real.



ROLE (papéis):

Aja como um especialista em tecnologia educacional e metodologias ativas para o ensino superior.



INSTRUÇÃO:

Sugira 3 ferramentas digitais gratuitas ou de baixo custo que possam ser usadas para aumentar o engajamento e realizar avaliações formativas rápidas em grandes turmas. Para cada ferramenta, descreva: 1) Sua função

principal. 2) Um exemplo prático de como eu poderia usá-la na minha aula de Direito Constitucional (ex: criar uma nuvem de palavras sobre os princípios fundamentais da Constituição). 3) Uma vantagem e uma possível limitação da ferramenta.



AUDIÊNCIA:

O professor da disciplina, que possui conhecimento básico em tecnologia mas não é um especialista.



REFINAMENTO:

Apresente a resposta em uma tabela com três colunas: “Ferramenta”, “Aplicação Prática em Aula” e “Vantagens/Limitações”.

11.2. Ferramentas para colaboração em projetos a distância



CONTEXTO:

Meus alunos do curso de Arquitetura, em modalidade híbrida, estão desenvolvendo um projeto em grupo para projetar um espaço público sustentável. Eles estão com dificuldade para organizar o trabalho, compartilhar arquivos pesados e manter a comunicação fluida.



ROLE (papel):

Aja como um arquiteto e gestor de projetos que domina ferramentas de colaboração digital.



INSTRUÇÃO:

Recomende um “ecossistema” de 3 ferramentas digitais que se integrem para facilitar o trabalho em equipe neste projeto. A sugestão deve in-



AUDIÊNCIA:

Estudantes de Arquitetura que precisam gerenciar um projeto complexo.



REFINAMENTO:

Para cada ferramenta, explique como ela resolve um problema específico do grupo (organização, compartilhamento ou comunicação) e como as três ferramentas podem ser usadas em conjunto.

12) Roteiros e estratégias para metodologias Inovadoras

12.1. Roteiro para aplicar gamificação



CONTEXTO:

Quero aplicar gamificação na minha disciplina de “Marketing Digital”, que é considerada difícil e com muito conteúdo teórico. O objetivo é aumentar o engajamento e a retenção do conhecimento.



ROLE (papel):

Aja como um designer de jogos educacionais (serious games).



INSTRUÇÃO:

Elabore um roteiro básico para gamificar a disciplina. A estratégia deve incluir: 1) Uma narrativa central (ex: “Os alunos são ‘gestores de uma agência de marketing digital’

e cada módulo é um ‘cliente’ com um novo desafio”). 2) Um sistema de pontos e “badges” (medalhas) atrelado à conclusão de tarefas e participação. 3) Uma sugestão de “desafio final” que una todos os conceitos aprendidos.



AUDIÊNCIA:

O professor da disciplina.



REFINAMENTO:

O roteiro deve ser um guia passo a passo, sugerindo como introduzir a gamificação para os alunos e como gerenciar o sistema ao longo do semestre.

12.2. Roteiro para oficina de Design Thinking



CONTEXTO:

Na disciplina de “Empreendedorismo e Inovação”, quero realizar uma oficina prática de 3 horas para ensinar a metodologia do Design Thinking na solução de um problema real. O problema é “Como podemos reduzir o desperdício de alimentos no restaurante universitário?”.



ROLE:

Aja como um facilitador de workshops de Design Thinking da IDEO ou da d.school de Stanford.



INSTRUÇÃO:

Desenvolva um roteiro prático para esta oficina de 3 horas. O roteiro

deve detalhar as atividades para cada uma das etapas do Design Thinking (Empatia, Definição, Ideação, Prototipagem, Teste), com os tempos sugeridos para cada uma.



AUDIÊNCIA:

Estudantes de graduação de diversas áreas.



REFINAMENTO:

Para cada etapa, sugira uma ferramenta ou técnica específica (ex: “mapa de empatia” para a fase de Empatia; “brainstorming com post-its” para a Ideação).

12.3. Roteiro para ensino híbrido (Blended Learning)

12.3.1. Criação de trilha de aprendizagem integrada



CONTEXTO:

Estou planejando uma unidade de 2 semanas sobre “Estatística Descritiva” em um curso de Psicologia em formato híbrido. A parte online será na plataforma Moodle e teremos um encontro presencial ao final das duas semanas para análise de um caso.



ROLE (PAPEL):

Aja como um designer instrucional sênior, especialista em ensino híbrido para ciências humanas e sociais.



INSTRUÇÃO:

Elabore uma trilha de aprendizagem detalhada para esta unidade. A trilha deve incluir: 1) Uma sequência de 3 objetos de aprendizagem online (vídeo conceitual, texto com exemplos da psicologia, quiz formativo) para

o Moodle. 2) Um roteiro para o encontro presencial de 2 horas, focado na aplicação dos conceitos para analisar um conjunto de dados reais sobre saúde mental. 3) Uma tarefa de avaliação final que conecte as etapas online e presencial.



AUDIÊNCIA:

Estudantes do segundo ano de Psicologia, com conhecimento básico de métodos de pesquisa.



REFINAMENTO:

Organize a resposta em um cronograma claro: “Semana 1 (Online)”, “Semana 2 (Online)” e “Encontro Presencial (Final da Semana 2)”, detalhando as atividades e recursos para cada etapa.

12.3.2. Geração de relatório de engajamento e sugestão de Intervenção



CONTEXTO:

A primeira semana da unidade híbrida de “Estatística Descritiva” terminou. Eu exportei os dados de log do Moodle [anexar ou colar dados aqui, como: tempo de acesso ao vídeo, nota no quiz, participação no fórum]. Os dados mostram que cerca de 30% dos alunos não completaram as atividades.



ROLE (PAPEL):

Aja como um analista de dados educacionais, especialista em identificar padrões de risco e sugerir intervenções pedagógicas.



INSTRUÇÃO:

Com base nos dados de engajamento do Moodle fornecidos, faça o seguinte: 1) Identifique o perfil dos alunos em risco (aqueles com bai-



AUDIÊNCIA:

Eu, o professor da disciplina, que preciso de insights acionáveis.



REFINAMENTO:

Apresente a resposta em três seções claras: “Análise de Dados”, “Modelo de E-mail de Apoio” e “Sugestões de Intervenção Pedagógica”.

xo acesso e/ou baixo desempenho no quiz). 2) Redija um modelo de e-mail de alerta, com tom de apoio e não de cobrança, para ser enviado a esses alunos, perguntando sobre suas dificuldades e oferecendo ajuda. 3) Sugira duas estratégias de intervenção que eu possa aplicar no próximo encontro presencial para recuperar esses alunos.

12.4. Roteiro para sala de aula invertida (*Flipped Classroom*)

12.4.1. Criação de material pré-aula multimodal



CONTEXTO:

Na minha disciplina “História da Arte”, a próxima aula será sobre o Impressionismo. Quero que os alunos cheguem preparados para uma discussão aprofundada sobre as técnicas e os principais artistas.



ROLE (PAPEL):

Aja como um curador de arte e educador de museu, especialista em criar materiais didáticos engajadores.



INSTRUÇÃO:

Crie um pacote de material preparatório para uma aula invertida sobre o Impressionismo. O pacote deve conter: 1) O roteiro para um vídeo de 7 minutos intitulado “Im-

pressionismo: A Revolução da Luz e do Instante”. 2) Um resumo em 300 palavras do capítulo sobre Impressionismo do livro “A História da Arte” de Gombrich. 3) Um quiz diagnóstico com 5 questões para verificar a compreensão dos conceitos-chave (pintura ao ar livre, pinceladas visíveis, etc.).



AUDIÊNCIA:

Estudantes de graduação em Artes Visuais e Design.



REFINAMENTO:

Os materiais devem ser complementares, não repetitivos. O quiz deve focar em conceitos, não em datas.

12.4.2. Desenho da atividade síncrona (Pós-Preparação)



CONTEXTO:

Os alunos já estudaram o material sobre o Impressionismo. Agora preciso planejar a aula presencial de 100 minutos, que deve ser totalmente prática e interativa.



ROLE (PAPEL):

Aja como um facilitador de workshops de arte e especialista em metodologias ativas.



INSTRUÇÃO:

Proponha uma dinâmica de sala de aula de 100 minutos baseada no material pré-aula sobre Impressionismo. A dinâmica deve ser dividida em: 1) Uma atividade inicial de “Análise Comparativa” (40 min), onde os alunos em grupos comparam uma

obra de Manet e uma de Monet, aplicando os conceitos estudados.

2) Um “Debate Plenário” (40 min) sobre a ruptura do Impressionismo com a arte acadêmica. 3) Um “Wrap-up” (20 min) onde se conectam as conclusões do debate com o movimento pós-impressionista.



AUDIÊNCIA:

Os mesmos estudantes que fizeram a preparação pré-aula.



REFINAMENTO:

Para a atividade em grupo, sugira um roteiro de perguntas para guiar a análise dos alunos. Para o debate, gere 3 questões polêmicas para iniciar a discussão.

12.5. Roteiro para Aprendizagem Baseada em Desafios (*Challenge-Based Learning - CBL*)

12.5.1. Estruturação de um grande desafio interdisciplinar



CONTEXTO:

Para um projeto semestral envolvendo alunos de Jornalismo, Design e Ciência da Computação, quero propor um grande desafio alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.



ROLE (PAPEL):

Aja como um coordenador de inovação da ONU, especialista em formular desafios complexos para equipes multidisciplinares.



INSTRUÇÃO:

Formule um “Grande Desafio” sobre o tema da desinformação em processos eleitorais. O desafio deve ser apresentado como uma pergunta ampla e instigante (ex: “Como podemos usar a tecnologia e a co-

municação para fortalecer a resiliência democrática contra a desinformação no Brasil?”). Em seguida, detalhe três “Desafios Essenciais” que as equipes podem escolher para focar: 1) Educação Midiática para jovens; 2) Ferramentas de verificação para comunidades locais; 3) Estratégias de comunicação para combater narrativas de ódio.



AUDIÊNCIA:

Estudantes universitários de áreas diversas, que precisam de um ponto de partida inspirador, mas estruturado.



REFINAMENTO:

O texto do desafio deve ser motivador e enfatizar o potencial de impacto social positivo do projeto.

12.5.2. Geração de atividades para a etapa de “Investigação”



CONTEXTO:

Uma das equipes escolheu o desafio “Educação Midiática para jovens”. Agora eles estão na fase de investigação e precisam de orientação para aprofundar sua pesquisa.



ROLE (PAPEL):

Aja como um pesquisador-mentor, especialista em métodos de pesquisa qualitativa e design centrado no usuário.



INSTRUÇÃO:

Crie um plano de investigação em três etapas para esta equipe. O plano deve incluir: **1) Pesquisa Bibliográfica:** Sugira 5 palavras-chave e 3 autores de referência para pesquisarem sobre letramento midiático e desinformação. **2) Pesquisa de**



AUDIÊNCIA:

Uma equipe de projeto que precisa de um roteiro metodológico claro para sua fase de pesquisa.



REFINAMENTO:

As instruções devem ser claras e acionáveis, como um guia passo a passo para a equipe executar.

Campo: Elabore um roteiro com 7 perguntas abertas para uma entrevista com professores do ensino médio sobre como eles percebem o problema da desinformação entre seus alunos. **3) Análise e Síntese:** Proponha que a equipe crie um “mapa de empatia” para o jovem estudante, consolidando os achados da pesquisa.

12.6. Roteiro para Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)

12.6.1. Simulação de tutor para a etapa de “Formulação de Hipóteses”

C.

CONTEXTO:

Um grupo de alunos de medicina, na primeira sessão de tutoria de um PBL, recebeu o caso de um paciente com “cansaço crônico e perda de peso”. Eles estão com dificuldade para gerar hipóteses diagnósticas e identificar suas necessidades de aprendizagem.

R.

ROLE (PAPEL):

Aja como um tutor de PBL experiente. Você não deve dar respostas, mas fazer perguntas que estimulem o raciocínio clínico do grupo (método socrático).

I.

INSTRUÇÃO:

O grupo de alunos apresenta o seguinte resumo: “O problema é cansaço”. Com base nisso, gere uma sequência de 5 perguntas socráticas para aprofundar a análise deles. As perguntas devem explorar: 1) A definição do problema (O que mais significa “cansaço?”); 2) A iden-

tificação de pistas no caso (Quais outros dados do exame físico ou da história do paciente parecem relevantes?); 3) A ativação de conhecimento prévio (Quais sistemas do corpo humano podem estar relacionados a esses sintomas?); 4) A geração de múltiplas hipóteses (Quais são as 5 principais hipóteses diagnósticas que podemos listar agora?); 5) A definição dos objetivos de aprendizagem (O que precisamos estudar para conseguir diferenciar essas hipóteses?).

A.

AUDIÊNCIA:

Grupo de estudantes de medicina no início do ciclo clínico.

R.

REFINAMENTO:

As perguntas devem ser abertas e sequenciais, guiando o raciocínio do grupo passo a passo, sem entregar nenhuma informação nova.

12.7. Roteiro para Aprendizagem Baseada em Projetos (PjBL)

12.7.1. Definição de escopo e entregáveis do projeto



CONTEXTO:

Os alunos do curso de Design irão desenvolver, ao longo do semestre, um projeto de identidade visual para uma ONG local que atua com reciclagem e educação ambiental. O projeto é real e a ONG é a “cliente”.



ROLE (PAPEL):

Aja como um Diretor de Criação de uma agência de design, especialista em projetos de branding para o terceiro setor.



INSTRUÇÃO:

Elabore um “Briefing de Projeto” detalhado. O documento deve conter: 1) O Problema (A ONG precisa de uma identidade visual mais profissional para atrair voluntários e do-

adores). 2) O Objetivo (Criar uma identidade visual completa e um manual de marca). 3) Os Entregáveis (Logo, paleta de cores, tipografia, modelo de post para redes sociais, modelo de papel timbrado). 4) O Cronograma (Definir 4 marcos de entrega: pesquisa, conceito, design e apresentação final).



AUDIÊNCIA:

Estudantes de Design que precisam de um escopo claro para iniciar um projeto real.



REFINAMENTO:

Use uma linguagem profissional, como se fosse um documento real de uma agência. Seja específico sobre cada entregável esperado.

12.7. 2. Simulação de feedback do “Cliente”

C.

CONTEXTO:

A equipe de alunos apresentou a primeira versão do logo para a ONG. Agora, preciso simular um feedback realista do cliente, que seja desafiador, mas construtivo.

R.

ROLE (PAPEL):

Aja como o diretor da ONG fictícia. Você é apaixonado pela causa, mas não entende de design. Seu feedback deve ser um pouco vago, emocional e com algumas solicitações contraditórias.

I.

INSTRUÇÃO:

Escreva um e-mail de feedback sobre a proposta de logo. No e-mail, diga que “gostou das cores, mas achou o símbolo um pouco ‘triste’”. Peça para “deixar mais alegre, mas

sem parecer infantil”. Mencione que “um dos voluntários achou que não representa bem a seriedade do trabalho de reciclagem”. Termine pedindo para “verem outras opções”.

A.

AUDIÊNCIA:

Uma equipe de estudantes de design que precisa aprender a lidar com feedbacks subjetivos e complexos de clientes reais.

R.

REFINAMENTO:

O tom deve ser cordial, mas o conteúdo do feedback deve ser problemático, forçando os alunos a exercitarem suas competências de interpretação, negociação e defesa do projeto.

12.8. Roteiro para Instrução por Pares (*Peer Instruction*)

12.8.1. Criação de roteiro de discussão Pós-Votação



CONTEXTO:

Em uma aula de Ciência Política, apliquei um ConcepTest sobre a diferença entre presidencialismo e parlamentarismo. A primeira votação mostrou uma divisão na turma (55% acertaram, 45% erraram). Agora preciso orientar a etapa de discussão em pares.



ROLE (PAPEL):

Aja como um facilitador experiente em Instrução por Pares, seguindo o método de Eric Mazur.



INSTRUÇÃO:

Crie um roteiro de 3 passos para o professor conduzir a etapa de discussão em pares. O roteiro deve instruir o professor a: 1) Pedir que os alunos se virem para o colega ao

lado. 2) Fornecer a instrução central: “Encontrem alguém que votou em uma resposta diferente da sua. Vocês têm 3 minutos para tentar convencer seu colega de que sua resposta é a correta.” 3) Circular pela sala para ouvir os argumentos, identificar os principais pontos de confusão e se preparar para a explicação final.



AUDIÊNCIA:

O professor que está conduzindo a atividade.



REFINAMENTO:

O roteiro deve ser direto, prático e focado na ação do professor e dos alunos durante os cruciais minutos da discussão.

12.9. Roteiro para Gamificação (*Gamification*)

12.9.1. Criação de “Missões” Semanais com Níveis de Dificuldade



CONTEXTO:

Para a disciplina gamificada de “Programação para Web”, preciso criar as missões da semana sobre “HTML e CSS”.



ROLE (PAPEL):

Aja como um game designer e desenvolvedor web sênior.



INSTRUÇÃO:

Crie um conjunto de 3 “missões” para a semana, com níveis de dificuldade crescente. **1) Missão Bronze (Fácil):** “Construa uma página HTML simples com um título, três parágrafos e uma imagem”. **2) Missão Prata (Média):** “Aplique

um arquivo CSS externo à sua página HTML para alterar as cores de fundo, as fontes e o tamanho do texto”. **3) Missão Ouro (Difícil):** “Usando CSS Flexbox ou Grid, crie um layout responsivo de três colunas para sua página”.



AUDIÊNCIA:

Alunos iniciantes em programação web.



REFINAMENTO:

Para cada missão, especifique os “pontos de experiência” (XP) e os “critérios de sucesso” para que a missão seja considerada completa.

12.10. Roteiro para Aprendizagem Baseada em Casos (Case-Based Learning)

12.10.1. Criação de perguntas-guia para análise do caso



CONTEXTO:

Os alunos de um MBA em Gestão de Pessoas leram o estudo de caso “Crise de Desinformação na Empresa de Energia”. Agora, preciso de um conjunto de perguntas para estruturar a discussão em pequenos grupos e garantir que eles analisem o caso por múltiplas perspectivas.



ROLE (PAPEL):

Aja como um consultor sênior de desenvolvimento organizacional e um experiente professor de estudos de caso da Harvard Business School.



INSTRUÇÃO:

Gere um roteiro com 10 perguntas de discussão sobre o estudo de caso. As perguntas devem ser organizadas em 3 blocos: **1) Diagnóstico do Problema:** (ex: Quais foram os erros de comunicação

primários da alta diretoria? Qual o papel da cultura organizacional na disseminação dos rumores?). **2)**

Análise dos Stakeholders: (ex: Quais são as necessidades e medos dos funcionários? E dos líderes intermediários?). **3) Desenho da Solução:** (ex: Se você fosse o CEO, quais seriam as suas 3 primeiras ações? Como reconstruir a confiança a longo prazo?).



AUDIÊNCIA:

Estudantes de MBA com experiência profissional.



REFINAMENTO:

As perguntas devem ser abertas e exigir mais do que respostas óbvias, forçando os alunos a conectar teoria e prática.

12.11. Roteiro para Aprendizagem Baseada em Seminários

12.11.1. Estruturação de um ciclo de seminários



CONTEXTO:

Para a disciplina de pós-graduação “Tópicos Avançados em Epistemologia”, quero organizar o semestre em torno de seminários apresentados pelos próprios alunos.



ROLE (PAPEL):

Aja como um professor catedrático de filosofia, especialista em organizar seminários de pesquisa de alto nível.



INSTRUÇÃO:

Elabore uma estrutura para um ciclo de seminários. A estrutura deve detalhar: 1) Uma lista de 8 temas/ autores centrais para os seminários (ex: O Racionalismo Crítico de Popper, as Revoluções Científicas de Kuhn, a Epistemologia Genética de

Piaget, etc.). 2) As regras para cada seminário: cada aluno (ou dupla) é responsável por um tema, devendo preparar uma exposição de 40 minutos e formular 3 questões para instigar o debate. 3) Os critérios de avaliação do seminário, que incluem domínio do conteúdo, clareza da exposição e capacidade de mediar a discussão.



AUDIÊNCIA:

Alunos de mestrado e doutorado em Filosofia.



REFINAMENTO:

O documento deve ser formal e servir como o guia oficial da disciplina para o semestre.

12.11.2. Geração de Feedback Construtivo para um Seminarista

C.

CONTEXTO:

Um aluno apresentou um seminário excelente sobre “O Pragmatismo de Richard Rorty”, demonstrando profundo domínio teórico. No entanto, ele foi pouco didático, usou jargões em excesso e não conseguiu engajar a turma no debate.

R.

ROLE (PAPEL):

Aja como um orientador de seminários experiente, cujo objetivo é desenvolver as habilidades de comunicação acadêmica dos alunos.

I.

INSTRUÇÃO:

Escreva um parágrafo de feedback para este aluno. Comece elogiando fortemente seu domínio do conteúdo e a profundidade de sua pesquisa. Em seguida, de forma construtiva, aponte a necessidade

de desenvolver suas habilidades de comunicação para uma audiência não especialista. Sugira duas estratégias práticas para o próximo seminário: 1) “Sempre que usar um termo técnico, ofereça uma breve definição ou uma analogia.” 2) “Termine cada seção de sua fala com uma pergunta aberta direcionada à turma para convidá-los ao diálogo.”

A.

AUDIÊNCIA:

Um pós-graduando brilhante que precisa aprimorar sua didática.

R.

REFINAMENTO:

O tom deve ser de mentoria, focando no desenvolvimento futuro do aluno como um potencial professor e palestrante.

12.12. Roteiro para Aprendizagem Cooperativa

12.12.1. Design de estrutura cooperativa com papéis definidos



CONTEXTO:

Em minha disciplina de “Didática Geral”, quero que os alunos trabalhem em grupos para analisar e apresentar diferentes teorias da aprendizagem. Quero evitar o problema clássico em que um aluno faz todo o trabalho.



ROLE (PAPEL):

Aja como um especialista em aprendizagem cooperativa, inspirado nos trabalhos de Robert Slavin e dos irmãos Johnson.



INSTRUÇÃO:

Para uma atividade em grupos de 4 alunos, sugira uma estrutura de papéis cooperativos interdependentes. Crie 4 papéis: **1) Líder/Organizador** (responsável por gerenciar o tempo e garantir que todos

participem); **2) Pesquisador-Chefe** (responsável por liderar a busca e síntese das fontes); **3) Designer de Apresentação** (responsável por criar os slides ou o material visual); **4) Advogado do Diabo/Crítico** (responsável por questionar o grupo, encontrar pontos fracos no argumento e preparar a equipe para possíveis perguntas).



AUDIÊNCIA:

Estudantes de Pedagogia que estão aprendendo sobre metodologias de ensino.



REFINAMENTO:

Para cada papel, descreva suas responsabilidades principais e como ele depende dos outros para o sucesso do grupo.

12.12.2. Criação de um roteiro de avaliação de processo em grupo

C.

CONTEXTO:

Ao final da atividade de Aprendizagem Cooperativa, quero que os grupos avaliem não apenas o resultado, mas o próprio processo de colaboração.

R.

ROLE (PAPEL):

Aja como um facilitador de dinâmicas de grupo e especialista em desenvolvimento de equipes.

I.

INSTRUÇÃO:

Crie um questionário curto de “Avaliação de Processo de Grupo” com 5 perguntas reflexivas para os membros responderem individualmente e depois discutirem juntos. As perguntas devem ser: 1) “Em uma es-

cala de 0 a 10, quão eficaz foi nossa comunicação?”; 2) “Qual foi a maior contribuição de cada membro para o grupo?”; 3) “Qual foi o maior desafio que enfrentamos como equipe e como o superamos?”; 4) “A distribuição de tarefas foi justa e eficaz?”; 5) “O que poderíamos fazer de diferente para colaborar ainda melhor no próximo projeto?”.

A.

AUDIÊNCIA:

Grupos de estudantes que precisam desenvolver a metacognição sobre seu trabalho em equipe.

R.

REFINAMENTO:

As perguntas devem ser abertas e focadas na reflexão e na melhoria contínua, não na busca por culpados.

12.13. Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team-Based Learning - TBL*)

12.13.1. Elaboração do teste de garantia de preparação (*Readiness Assurance Test - RAT*)

C.	CONTEXTO: Para uma sessão de TBL sobre “Fisiopatologia da Diabetes Mellitus” no curso de Medicina, preciso criar o RAT, que os alunos responderão primeiro individualmente (iRAT) e depois em equipe (tRAT).		
R.	ROLE (PAPEL): Aja como um professor de medicina e especialista em TBL.	A.	AUDIÊNCIA: Estudantes de medicina que fizeram a leitura prévia do material.
I.	INSTRUÇÃO: Elabore um RAT com 10 questões de múltipla escolha sobre os conceitos fundamentais da fisiopatologia do diabetes (ex: papel da insulina, diferença entre tipo 1 e tipo 2, complicações crônicas). As questões devem ser desafiadoras e projetadas para gerar discussão dentro das equipes.	R.	REFINAMENTO: As questões devem focar em conceitos-chave e aplicação clínica, não em detalhes triviais. Os distratores devem ser atraentes e baseados em erros comuns de interpretação.

12.13. 2. Criação do exercício de aplicação em grupo (4S)

C.

CONTEXTO:

após a etapa do RAT, preciso criar o exercício de aplicação em grupo, seguindo a estrutura 4S (Significant problem, Same problem, Specific choice, Simultaneous report) do TBL.

R.

ROLE (PAPEL):

aja como um educador médico especialista em desenhar problemas clínicos para TBL.

I.

INSTRUÇÃO:

Crie um problema de aplicação no formato 4S. **1) Problema Significativo:** apresente um caso clínico curto de um paciente com diabetes descompensado chegando à emergência. **2) Mesmo Problema:** todas as equipes recebem o mesmo caso. **3) Escolha Específica:** Após a descrição do caso, apresente a

A.

AUDIÊNCIA:

equipes de estudantes na sessão de TBL.

R.

REFINAMENTO:

a escolha específica deve ser desafiadora e gerar um debate rico, onde a justificativa da escolha é mais importante que a escolha em si.

pergunta: “Qual é a sua PRIMEIRA e mais crucial intervenção neste momento?”. Ofereça 5 opções de condutas médicas plausíveis, mas apenas uma é a prioritária. **4) Relatório Simultâneo:** A instrução final para o professor será: “Após os grupos debaterem, cada equipe levantará simultaneamente a placa com a letra da alternativa escolhida (A, B, C, D ou E)”.

12.14. Roteiro para Rodas de Conversas (*Conversation Circles*)

12.14.1. Geração de “estímulo disparador” para roda de conversa



CONTEXTO:

vou facilitar uma Roda de Conversa com professores da rede pública sobre “Saúde Mental Docente no Pós-Pandemia”. Preciso de um estímulo inicial poderoso para quebrar o gelo e iniciar a conversa de forma profunda.

fessor refletindo sobre os desafios emocionais, o esgotamento e a resiliência encontrados no retorno às aulas presenciais. O texto não deve ser técnico ou acadêmico, mas evocativo e emocional.



ROLE (PAPEL):

aja como um poeta e cronista sensível, especialista em capturar as nuances da experiência humana.



AUDIÊNCIA:

professores que vivenciaram a pandemia.



INSTRUÇÃO:

Escreva um texto curto e poético (máximo 200 palavras) em primeira pessoa, como se fosse um pro-



REFINAMENTO:

use metáforas e uma linguagem que gere identificação e convide à partilha de experiências.

12.14.1. Geração de “estímulo disparador” para roda de conversa

C.

CONTEXTO:

gravei e transcrevi o áudio da Roda de Conversa sobre saúde mental docente. Agora preciso analisar a transcrição para identificar os temas centrais e preparar um relatório para os participantes.

principais temas ou categorias de discussão que emergiram das falas dos professores. Para cada tema, selecione duas citações diretas (falas dos professores) que sejam representativas e impactantes.

R.

ROLE (PAPEL):

aja como um pesquisador qualitativo, especialista em análise de conteúdo e codificação temática.

A.

AUDIÊNCIA:

eu, o facilitador, que preciso organizar os *insights* da conversa.

I.

INSTRUÇÃO:

com base no seguinte texto [colar aqui a transcrição da Roda de Conversa], identifique e liste os 5

R.

REFINAMENTO:

apresente o resultado em formato de relatório, com cada tema como um título e as citações como *bullet points*.

12.15. Roteiro para Aprendizagem Baseada em Dramatizações

12.15.1. Criação de roteiro para simulação de situação profissional



CONTEXTO:

para a disciplina de “Técnicas de Negociação” do curso de Administração, preciso de uma atividade de dramatização onde os alunos possam praticar habilidades de negociação em um cenário de alta pressão.



ROLE (PAPEL):

aja como um consultor sênior de negociação e especialista em role-playing para treinamento corporativo.



INSTRUÇÃO:

elabore um roteiro para uma dramatização de 20 minutos entre dois personagens: um “Comprador” e um “Vendedor”. O cenário é a negociação final de um grande contrato de software. O roteiro deve conter: 1) O perfil e os objetivos secretos de cada personagem (o Vendedor precisa fechar o contrato a qualquer custo

para bater a meta; o Comprador tem um orçamento apertado, mas autorização para um pequeno extra se houver concessões significativas). 2) Uma lista de 3 “pontos de conflito” que devem ser negociados (preço, prazo de implementação e nível de suporte técnico). 3) A instrução para que a negociação termine em um acordo ou em um impasse.



AUDIÊNCIA:

estudantes de Administração.



REFINAMENTO:

o roteiro não deve conter os diálogos, apenas a estrutura da situação, os perfis e os objetivos, para que os alunos possam improvisar e aplicar as técnicas de negociação aprendidas.

12.16. Aprendizagem Baseada em Oficinas (*Workshop-Based Learning*)

12.16.1. Roteiro estruturado para oficina de habilidades práticas



CONTEXTO:

preciso planejar uma oficina prática de 4 horas sobre “Fotografia Básica para Redes Sociais” para alunos do curso de Publicidade e Propaganda. Os alunos têm acesso a smartphones, mas pouco conhecimento técnico.



ROLE (PAPEL):

aja como um fotógrafo profissional e instrutor de workshops, especialista em ensinar fotografia de forma prática e descomplicada.



INSTRUÇÃO:

crie um roteiro detalhado para esta oficina de 4 horas. O roteiro deve ser dividido em 4 blocos de 1 hora:

1) Teoria na Prática: Conceitos essenciais (composição, regra dos terços, iluminação natural) com exemplos visuais. **2) Desafio Prático 1:**

“Fotografia de Produto” - os alunos devem fotografar um objeto simples usando apenas a luz de uma janela.

3) Desafio Prático 2: “Retrato com Personalidade” - os alunos devem fotografar um colega, focando na expressão e no enquadramento. **4)**

Edição e Feedback: Introdução a um aplicativo de edição gratuito (ex: Snapseed) e uma sessão de feedback coletivo sobre as melhores fotos produzidas.



AUDIÊNCIA:

estudantes de Publicidade com interesse em produção de conteúdo visual.



REFINAMENTO:

o foco deve ser 100% na prática. Para cada desafio, especifique os “entregáveis” e os “critérios de sucesso”.

G. DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE

13) Sugestão de recursos para capacitação

13.1. Trilha de capacitação em competências digitais



CONTEXTO:

sou um professor da área de Humanas com mais de 20 anos de carreira. Sinto que minhas competências digitais estão defasadas e quero me atualizar, mas não sei por onde começar.



ROLE (papéis):

aja como um mentor para desenvolvimento profissional docente, especialista em letramento digital para professores.



INSTRUÇÃO:

sugira uma trilha de capacitação pessoal e autônoma em competências digitais. A trilha deve ser organizada em 3 níveis: **1) Básico:** ferramentas de produtividade e colaboração (ex: Google Workspace, Microsoft 365). **2) Intermediário:** ferramentas para criação de conte-



AUDIÊNCIA:

um professor experiente, motivado, mas que precisa de um roteiro claro e gerenciável.



REFINAMENTO:

para cada nível, sugira um curso online específico (de plataformas como Coursera, edX ou da Escola Virtual de Governo) e um projeto prático para aplicar o conhecimento (ex: “No nível básico, crie uma pasta compartilhada com seus alunos e um documento colaborativo”).

údo e aulas interativas (ex: Canva, Mentimeter, Genially). **3) Avançado:** introdução a conceitos de IA-Gen e como aplicá-la no planejamento de aulas.

13.2. Fontes para aprofundamento em área específica



CONTEXTO:

Sou um professor de Fisioterapia e estou interessado em como a Realidade Virtual (VR) e a Realidade Aumentada (AR) podem ser usadas para a reabilitação de pacientes, mas o tema é novo para mim.



ROLE (papel):

Aja como um pesquisador de ponta na interseção entre saúde e tecnologias imersivas.



INSTRUÇÃO:

Indique 5 fontes-chave para um professor de fisioterapia que deseja se aprofundar no uso de VR/AR em reabilitação. A lista deve incluir: 1) O

nome de dois periódicos científicos de referência na área. 2) O nome de um grande congresso internacional sobre o tema. 3) O nome de dois laboratórios ou grupos de pesquisa (nacionais ou internacionais) que são líderes nesse campo.



AUDIÊNCIA:

Um professor universitário buscando novas fronteiras para sua pesquisa e ensino.



REFINAMENTO:

Forneça os links diretos para os sites dos periódicos, congressos e laboratórios.

14) Planejamento de Atividades de Formação

14.1. Roteiro para Workshop sobre inovação pedagógica



CONTEXTO:

como Coordenador de Desenvolvimento Docente, preciso organizar um workshop de 3 horas para os professores da universidade sobre “Inovação em Sala de Aula com Metodologias Ativas”.



ROLE (papel):

aja como um facilitador de workshops e especialista em formação de professores.



INSTRUÇÃO:

proponha um roteiro detalhado para este workshop de 3 horas. O roteiro deve ser prático e “mão na massa”. Divida o workshop em 3 momentos: 1) Atividade de sensibilização

sobre os limites do modelo tradicional (60 min). 2) Apresentação e experimentação de 2 ou 3 metodologias ativas em pequenos grupos (90 min). 3) Momento de partilha e planejamento de como aplicar uma das técnicas em sua própria disciplina (30 min).



AUDIÊNCIA:

professores universitários de diversas áreas.



REFINAMENTO:

para cada momento, descreva a atividade, os materiais necessários e o objetivo de aprendizagem.

H. GESTÃO ACADÊMICA E COMUNICAÇÃO COM DISCENTES

15) Criação de Formulários e Pesquisas

15.1. Formulário de Satisfação de Disciplina



CONTEXTO:

finalizei o semestre da disciplina “Metodologia Científica” e quero coletar um feedback anônimo dos alunos para aprimorar a disciplina para o próximo período.

ção da didática do professor e das atividades; 3) Espaço para comentários e sugestões abertas. Inclua perguntas com escala Likert (1 a 5) e perguntas abertas.



ROLE:

aja como um especialista em avaliação institucional e pesquisa educacional.



AUDIÊNCIA:

alunos que acabaram de cursar a disciplina.



INSTRUÇÃO:

gere as perguntas para um formulário de satisfação online. O formulário deve ter 3 seções: 1) Avaliação do conteúdo e materiais; 2) Avalia-



REFINAMENTO:

as perguntas devem ser neutras e não indutivas. O formulário deve ser conciso (máximo de 10 perguntas) para garantir uma alta taxa de resposta.

I. FOMENTO À PESQUISA E EXTENSÃO

16) Brainstorming para projetos de extensão



CONTEXTO:

sou professor do curso de Nutrição em uma universidade localizada em uma região com altos índices de obesidade infantil. Quero propor um projeto de extensão, mas preciso de ideias inovadoras e de impacto.

ria que vise combater a obesidade infantil na comunidade local. Para cada ideia, descreva: o público-alvo, o objetivo principal, uma atividade prática central e os parceiros comunitários potenciais (escolas, postos de saúde, etc.).



ROLE:

aja como um especialista em saúde pública e gestor de projetos de extensão universitária.



AUDIÊNCIA:

colegiado de extensão da universidade.



INSTRUÇÃO:

proponha 3 ideias distintas para um projeto de extensão universitária



REFINAMENTO:

as ideias devem ser factíveis para serem executadas por alunos de graduação com supervisão.

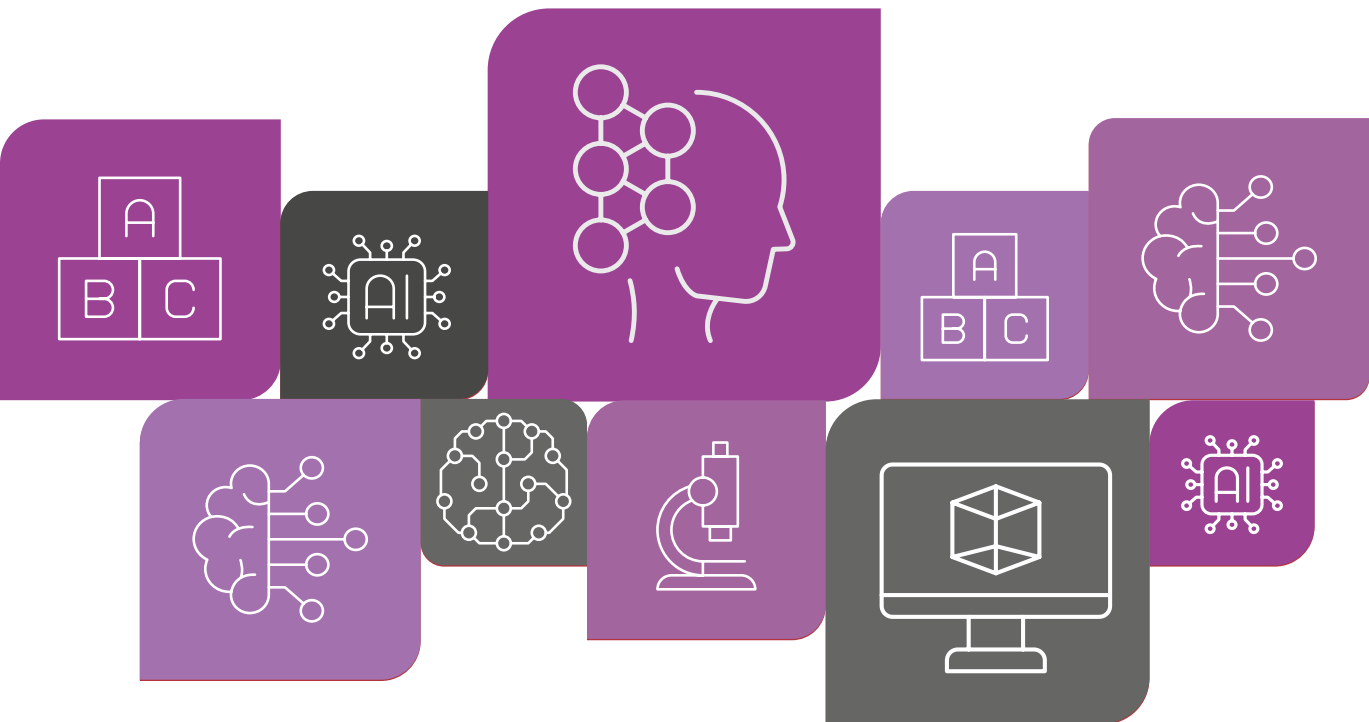
Os exemplos detalhados neste laboratório demonstram um princípio fundamental: a engenharia de prompt, no contexto educacional, é um exercício de design pedagógico. A eficácia de um prompt não reside em um truque técnico ou em uma palavra-chave secreta, mas na clareza com que o docente articula seu objetivo de aprendizagem por meio do framework **C.R.I.A.R.** A intenção destes exemplos não é oferecer modelos a serem copiados, mas sim ilustrar um processo de pensa-

mento que pode ser adaptado e aplicado a incontáveis outras situações do cotidiano acadêmico.

O verdadeiro domínio desta competência se manifesta quando o professor transcende estes exemplos e começa a criar seus próprios prompts, transformando a IAGen de uma fonte de respostas prontas em uma parceira versátil para a construção de experiências de aprendizagem mais ricas, críticas e eficazes.

APÊNDICE B

Framework para a **Análise Crítica de Ferramentas de IAgen**



A velocidade com que novas ferramentas de IAGen para a educação são lançadas no mercado é vertiginosa, tornando qualquer lista de “melhores aplicativos” rapidamente desatualizada. O objetivo deste apêndice não é recomendar ou proibir ferramentas específicas, mas sim capacitar docentes e gestores a avaliá-las de forma autônoma e crítica.

O framework a seguir é um instrumento de análise projetado para ir além das funcionalidades prometidas pelo marketing e investigar as implicações pedagógicas, éticas e de privacidade de qualquer ferramenta de IAGen antes de sua adoção.

A recomendação de uso não é preencher este checklist como um formulário burocrático, mas utilizá-lo como um roteiro para uma análise reflexiva, idealmente em um debate coletivo com outros colegas no âmbito do colegiado de curso

ou do Núcleo Docente Estruturante (NDE). O objetivo não é encontrar uma ferramenta “perfeita”, pois ela não existe. O intuito é tomar uma decisão consciente, compreendendo os *trade-offs* de cada escolha: o que se ganha em eficiência pode se perder em agência do aluno; o que se ganha em personalização pode ter um custo em privacidade.

Use estas perguntas para fundamentar sua decisão e, mais importante, para planejar as estratégias de mediação pedagógica que serão necessárias para mitigar os riscos da ferramenta escolhida.

O framework está estruturado em quatro dimensões de análise. Para cada dimensão há uma série de perguntas-chave que a partir do momento que são respondidas guia os usuários das ferramentas e leitores deste guia na melhor escolha da ferramenta mais adequada a sua necessidade.



1. Dimensão Pedagógica:

Alinhamento com a Aprendizagem

1.1.**PROPÓSITO PEDAGÓGICO:**

qual problema de ensino ou aprendizagem esta ferramenta se propõe a resolver? A solução proposta é um substituto para uma tarefa do professor/aluno ou um amplificador de suas capacidades?

1.2.**NÍVEL DE ATIVIDADE COGNITIVA:**

a ferramenta tende a promover atividades de ordem inferior (memorização, resumo) ou de ordem superior (análise, criação, avaliação), segundo a Taxonomia de Bloom?

1.3.**AGÊNCIA DO ALUNO:**

a ferramenta aumenta ou diminui a autonomia do estudante? Ela o posiciona como um co-criador ativo ou como um consumidor passivo de conteúdo gerado?

1.4.**FLEXIBILIDADE E ADAPTAÇÃO:**

a ferramenta pode ser facilmente adaptada a diferentes contextos disciplinares e metodologias de ensino, ou ela impõe uma lógica pedagógica rígida?

2. Dimensão Ética: **Vieses e Equidade**

2.1.

TRANSPARÊNCIA ALGORÍTMICA:

o fornecedor oferece alguma informação sobre os dados com os quais o modelo foi treinado? É possível auditar ou questionar a lógica por trás de suas respostas?

2.2.

VIESES E ESTEREÓTIPOS:

a ferramenta foi testada para identificar vieses de gênero, raça, cultura ou língua? Ao usá-la, há risco de perpetuar ou amplificar estereótipos existentes?

2.3.

ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO:

a ferramenta é acessível para estudantes com deficiência (compatível com leitores de tela, etc.)? Seu uso pressupõe um nível de letramento digital que pode excluir certos alunos?

3. Dimensão de Privacidade e Segurança de Dados

3.1.

COLETA DE DADOS:

quais dados dos alunos e do professor a ferramenta coleta? Esses dados são estritamente necessários para o seu funcionamento?

3.2.

USO E PROPRIEDADE DOS DADOS:

como os dados coletados são utilizados? São usados para treinar futuras versões do modelo? Quem é o proprietário dos conteúdos criados pelos alunos na plataforma? A política de uso está em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) do Brasil?

3.3.

SOBERANIA DOS DADOS:

onde os dados são armazenados fisicamente? Estão sujeitos à legislação de qual país?

4. Dimensão Operacional e de Sustentabilidade

4.1.**CURVA DE APRENDIZAGEM:**

qual o tempo e o esforço necessários para que um professor e um aluno se tornem proficientes no uso da ferramenta? A instituição oferecerá formação para isso?

4.2.**INTEGRAÇÃO COM SISTEMAS EXISTENTES:**

a ferramenta se integra facilmente com os sistemas de gestão de aprendizagem (ex: Moodle) já utilizados pela universidade?

4.3.**MODELO DE NEGÓCIOS E CUSTOS:**

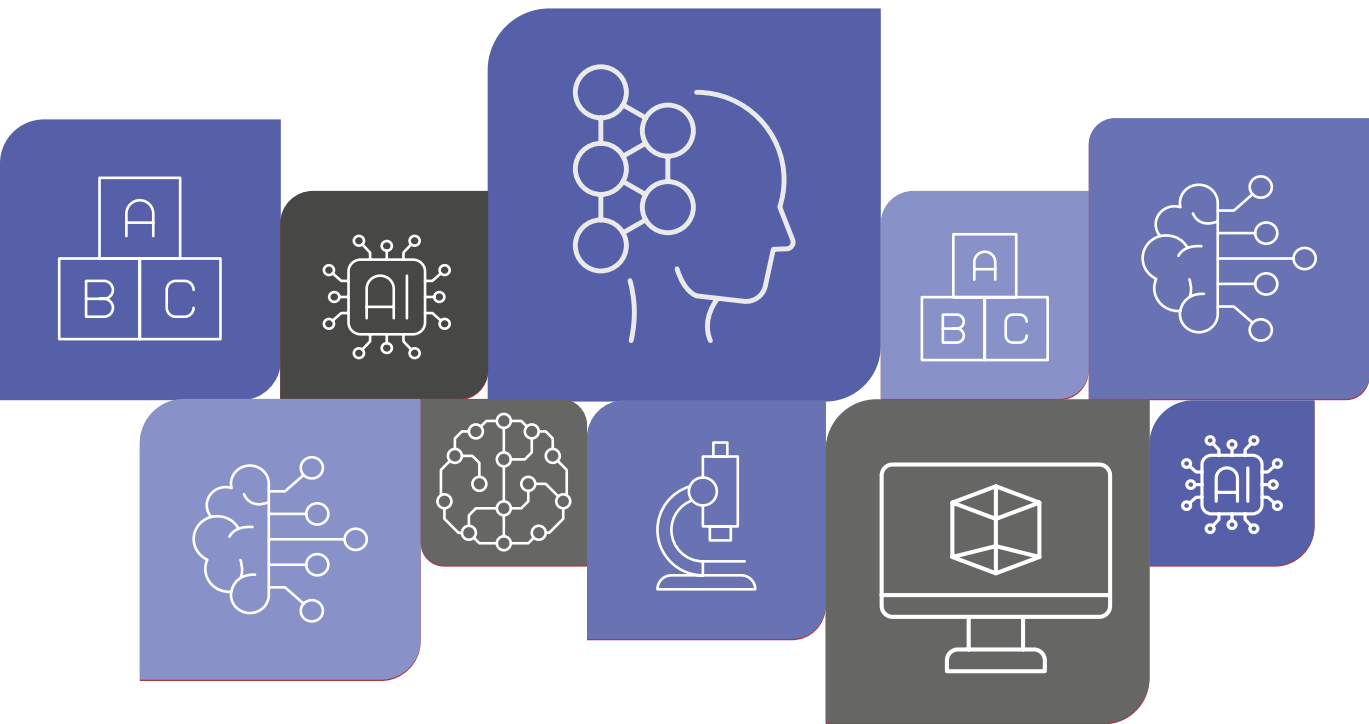
a ferramenta é gratuita, *freemium* ou paga? Qual é o custo total de propriedade, incluindo licenças, suporte e formação? O modelo de negócios é sustentável a longo prazo ou há risco de a ferramenta ser descontinuada ou ter seus preços aumentados abruptamente?

Ao final deste processo de análise, a decisão sobre adotar ou não uma ferramenta de IAGen se tornará mais fundamentada e menos impulsiva. É importante reiterar que nenhuma ferramenta será, por si só, a solução para os desafios pedagógicos. A tecnologia mais sofisticada, se utilizada em um contexto de práticas de ensino não-reflexivas, servirá apenas para ampliar as deficiências existentes. Por outro lado, uma ferramenta simples, quando adotada com in-

tencionalidade crítica e mediada por um docente que compreende seus riscos e potencialidades, pode se tornar uma poderosa alavanca para a aprendizagem. A responsabilidade, portanto, não reside na tecnologia, mas na pedagogia que a envolve. Este framework não é um ponto final, mas um ponto de partida para um diálogo contínuo e uma vigilância crítica constante, que são os verdadeiros pilares da Docência Aumentada.

APÊNDICE C

Guias de Implementação Prática das Metodologias Inovadoras de Ensino



A implementação das Metodologias Inovadoras de Aprendizagem com IAGen

As metodologias de aprendizagem ativa, aqui neste guia denominadas de metodologias inovadoras, são abordagens pedagógicas que colocam os estudantes no centro do processo de aprendizagem, promovendo seu envolvimento ativo na resolução de problemas e na aplicação prática da construção do conhecimento (Dogani, 2023). Os modelos de aprendizagem ativa emergem como uma resposta às limitações dos modelos tradicionais de ensino, caracterizados pela transmissão passiva de informações do professor ao estudante. Essa transição é respaldada por fundamentos teóricos que destacam o papel dos estudantes na construção dos seus próprios conhecimentos ao conectar novas ideias às práticas pedagógicas ativas por eles vivenciadas (Brame & Biel, 2015). Essas práticas pedagógicas não apenas promovem a autonomia e o pensamento crítico dos estudantes, mas também os preparam para enfrentar de-

safios reais, ampliando sua capacidade de resolução de problemas e tomada de decisão (Macedo, et al., 2018).

Durante a pandemia de COVID-19, as metodologias ativas foram adaptadas para o ensino remoto, demonstrando sua flexibilidade. Ferramentas como quizzes interativos, projetos de pesquisa investigativa e questionários baseados em problemas permitiram manter o engajamento e promover o desenvolvimento de competências científicas e interpessoais. Os resultados indicaram melhorias no desempenho cognitivo e nas competências socioemocionais dos estudantes, reforçando a relevância dessas abordagens na educação contemporânea (Dogani, 2023; Macedo et al., 2018; Brame & Biel, 2015).

Além disso, a adoção dessas metodologias requer um papel transformado do professor, que atua como facilitador e mentor, promovendo

um ambiente de aprendizado colaborativo e inclusivo. Esse modelo desafia o professor a desenvolver competências que integram métodos de pedagogia inovadora, domínio de técnicas ativas e sensibilidade para atender às necessidades dos estudantes em diferentes contextos educativos (Brame & Biel, 2015).

Os modelos, métodos e técnicas de aprendizagem ativa têm suas raízes no construtivismo, com ênfase na construção do conhecimento a partir das experiências e reflexões dos estudantes (Macedo et al., 2018). Autores como Lev Vygotsky, David Ausubel, Paulo Freire, Jean-Jacques Rousseau e John Dewey influenciaram significativamente esse movimento, destacando a importância da aprendizagem significativa e da interação teoria-prática. Entretanto, mais recentemente, as metodologias de aprendizagem ativa foram influenciadas pela educação digital (Marques, 2021) e, particularmente, pelo conectivismo (Siemens, 2013).

Os estudantes participam ativamente por meio de debates, resolução de problemas e projetos colaborativos, o que promove maior retenção de informações e desenvolvimento de competências cognitivas superiores (Macedo et al., 2018).

A aprendizagem ativa é contextualizada em situações reais ou simuladas, proporcionando aos estudantes uma compreensão mais pro-

funda e prática dos conceitos abordados (Ghezzi et al., 2021).

Métodos como portfólios e mapas conceituais são frequentemente usados para avaliar o progresso, focando na aprendizagem contínua e na capacidade de aplicação do conhecimento (Macedo et al., 2018).

As estratégias comuns das metodologias de aprendizagem ativa são focadas na resolução de problemas reais, permitindo que os estudantes explorem conteúdos de forma independente e em grupo (Macedo et al., 2018; Konopka et al., 2015). O conteúdo teórico é estudado fora da sala de aula (método da sala de aula-invertida), enquanto o tempo em classe é dedicado às atividades pedagógicas práticas e as discussões (Ghezzi et al., 2020; Zeller & Dwyer, 2022). Reproduzem cenários profissionais para que os estudantes desenvolvam habilidades práticas e tomadas de decisão em ambientes controlados (Ghezzi et al., 2020). Promovem a reflexão crítica e a aplicação prática por meio de etapas como observação, teorização e ação (Macedo et al., 2018).

Os principais benefícios da implementação das metodologias de aprendizagem ativa são (Freeman et al., 2014; Konopka et al., 2015; Ghezzi et al., 2020; Mercat, 2022; Oliveira, Nóbrega & Cavalcante, 2023):



DESEMPENHO APRIMORADO:

Estudos demonstram que as metodologias de aprendizagem ativas melhoram o desempenho acadêmico e reduzem as taxas de reprovação em disciplinas de áreas como STEM;



DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS:

Competências como colaboração, autonomia e pensamento crítico são significativamente fortalecidas;



RELEVÂNCIA PROFISSIONAL:

A abordagem prepara os estudantes para desafios reais, conectando o aprendizado acadêmico ao mercado de trabalho.

Salientam-se, também, os dois desafios, mais importantes, que devem ser considerados na implementação dos modelos, métodos e técnicas de aprendizagem ativa, na prática pedagógica (Ghezzi et al., 2020):



PREPARAÇÃO DOS PROFESSORES:

A falta de capacitação adequada pode dificultar a implementação eficaz dos métodos e técnicas de aprendizagem ativa;



INFRAESTRUTURA:

A ausência de suporte tecnológico e organizacional é uma barreira frequente, especialmente em contextos menos favorecidos. Desde o início do século XX, quando o Movimento da Escola Nova propôs uma abordagem educacional centrada no aluno, vários métodos e técnicas de aprendizagem ativas foram desenvolvidos ao redor do mundo. Atualmente, existem mais de uma dezena métodos e técnicas, que constituem as metodologias de aprendizagem ativas mais utilizadas e salientadas pelas pesquisas acadêmicas.

Nesse sentido, a IAGen pode desempenhar um importante papel na implementação desses modelos, métodos e técnicas nas práticas didático-pedagógicas dos professores das Universidades Estaduais do Paraná, pois as metodologias de aprendizagem ativas demandam um planejamento cuidadoso e a criação

de materiais didáticos dinâmicos e contextualizados. A IAGen pode ajudar os professores nas diferentes etapas do projeto de uma educação com inteligência artificial (Cardona, Rodriguez & Ishmael, 2023). Abaixo, detalhamos as principais etapas deste projeto:



CRIAÇÃO DE MATERIAIS PERSONALIZADOS:

A IAGen pode ajudar o professor a desenvolver:

- Estudos de casos personalizados, adaptados à realidade dos seus estudantes ou ao contexto local;
- Problemas desafiadores e contextuais para a ABP, que considerem diferentes níveis de dificuldade e áreas de conhecimento;
- Roteiros e questionários interativos para salas de aula invertidas, focando nos principais conceitos e promovendo a reflexão.



ADAPTAÇÃO DE CONTEÚDO ÀS NECESSIDADES DOS ESTUDANTES:

Com base no desempenho e no perfil da turma, a IAGen pode ajustar conteúdos:

- Reescrevendo textos e explicações em diferentes níveis de complexidade;
- Criando exemplos mais próximos da realidade dos estudantes, incentivando maior engajamento;
- Gerando materiais multimodais, como vídeos, podcasts ou simulações, para atender diferentes estilos de aprendizagem.



AUTOMATIZAÇÃO DE FEEDBACK E AVALIAÇÃO:

As metodologias ativas requerem feedback constante para que os estudantes reflitam sobre suas ações e melhorem continuamente os seus desempenhos. A IAGen pode:

- Analisar as respostas dos estudantes em tempo real e fornecer feedback imediato;
- Avaliar reflexões ou relatórios de forma automatizada, identificando pontos fortes e sugerindo melhorias;
- Gerar perguntas para promover discussões baseadas nas respostas dos estudantes.



APOIO AO PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES COLABORATIVAS:

A IA Generativa pode sugerir:

- Dinâmicas de grupo, baseadas em objetivos específicos de aprendizagem;
- Estratégias para dividir a turma em equipes equilibradas, considerando habilidades e estilos de aprendizagem;
- Ideias de projetos que incentivem a colaboração e a interdisciplinaridade.



ESTÍMULO À CRIATIVIDADE E À INOVAÇÃO:

A IAGen pode inspirar tanto professores quanto os estudantes ao:

- Gerar cenários fictícios ou futuros (como em metodologias de *foresight*);
- Sugerir abordagens inovadoras para um tema já conhecido, transformando-o em algo instigante;
- Criar atividades que conectem o conteúdo acadêmico a questões reais, como problemas sociais, ambientais ou tecnológicos.



FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES:

A IAGen pode ser usada para:

- Criar módulos de capacitação para professores, simulando a implementação de metodologias ativas;
- Fornecer exemplos práticos de como adaptar diferentes técnicas a disciplinas específicas;
- Propor estratégias para lidar com resistências ou desafios comuns no uso de metodologias ativas.

Benefícios adicionais do uso da IAGen na implementação das metodologias de aprendizagem ativas:

Entretanto, alguns desafios devem ser considerados no uso da IAGen na implementação das metodologias de aprendizagem ativas:



REDUÇÃO DE TEMPO:

A automação de tarefas permite que os professores foquem mais na interação com os estudantes;



CAPACITAÇÃO DOS PROFESSORES:

É essencial que os docentes entendam como utilizar a IAGen de forma ética e eficaz;



PERSONALIZAÇÃO EM ESCALA:

Mesmo em turmas grandes, é possível atender às necessidades individuais;



CURADORIA DE CONTEÚDO:

A IAGen deve ser usada para complementar o trabalho do professor, não para substituí-lo;



PROMOÇÃO DO ENGAJAMENTO:

Conteúdos criativos e adaptados têm maior potencial de capturar o interesse dos estudantes.



GARANTIA DE QUALIDADE:

Todo material gerado pela IAGen precisa ser revisado para garantir precisão e relevância.

Portanto, a IAGen é uma ferramenta poderosa para transformar as práticas didático-pedagógicas dos professores nas Universidades Estaduais do Paraná, especialmente ao implementar metodologias de aprendizagem ativas. Quando usada de forma estratégica, ela não apenas potencializa a criatividade e a eficiência dos profes-

sores, mas também promove uma aprendizagem mais significativa e centrada nos estudantes.

Então, agora, para cada uma das metodologias de aprendizagem ativa, mais utilizadas em várias universidades de diferentes países, propomos um guia de como implementar a IAGen na prática pedagógica.

3.1 Guia de implementação da IAGen no Ensino Híbrido:

O Ensino Híbrido, também conhecido como *Blended Learning*, é um método educacional que combina práticas de ensino presencial e on-line, utilizando as tecnologias digitais de informação e comunicação (TIC) para promover experiências de aprendizado mais dinâmicas e personalizadas (Picciano, Dziuban & Graham, 2014; Christensen, Johnson & Horn, 2008; Christensen, 2013; Horn & Staker, 2014). Essa abordagem ganhou destaque no Brasil e no mundo, especialmente durante a pandemia de COVID-19, como

uma solução para manter a continuidade dos processos educacionais em meio ao isolamento social. Essa abordagem tem sido amplamente adotada no ensino superior em todo o mundo, com diferentes universidades e instituições educacionais liderando sua implementação (Bates, 2015).

De uma maneira geral, as principais princípios e características do Ensino Híbrido são as seguintes (Garrison & Vaughan, 2008; Graham, 2013; Horn & Staker, 2014):



INTEGRAÇÃO ENTRE O PRESENCIAL E O ON-LINE:

Os momentos presenciais são usados para interações sociais, atividades práticas e colaboração em grupo, enquanto os momentos online permitem acesso a conteúdos multimodais (vídeos, textos, quizzes) e atividades assíncronas, como fóruns de discussão;



PERSONALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM:

Cada estudante pode progredir no seu ritmo, revisitando os conteúdos e focando nas áreas que apresentam maior dificuldade;



PROTAGONISMO DO ESTUDANTE:

O estudante assume um papel mais ativo no processo de aprendizagem, explorando conteúdos e desenvolvendo habilidades como autonomia e pensamento crítico;



FLEXIBILIDADE NO PROCESSO EDUCACIONAL:

Uma das principais características do Ensino Híbrido é sua flexibilidade. Ele permite que os estudantes tenham maior controle sobre seu ritmo, local e forma de aprendizagem, enquanto ainda se beneficiam da interação presencial em ambientes supervisionados. Além disso, este modelo educacional pode ser adaptado às necessidades institucionais, aos objetivos pedagógicos e aos contextos dos estudantes.

Os modelos de Sala de Ensino Híbrido mais utilizados no Ensino Superior incluem (Picciano, Dziuban & Graham, 2014):



SALA DE AULA INVERTIDA (FLIPPED CLASSROOM):

Os estudantes estudam os conceitos básicos antes da aula presencial, e o tempo presencial é usado para discutir, resolver problemas e aplicar o conhecimento;



ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES:

A turma é dividida em grupos que rotacionam entre diferentes atividades, como leitura, debates presenciais e atividades online;



ROTAÇÃO INDIVIDUAL:

Cada estudante segue um plano de atividades personalizado, alternando entre momentos online e presenciais;



LABORATÓRIO VIRTUAL:

Parte do aprendizado ocorre em um ambiente presencial, mas os estudantes utilizam plataformas digitais para acessar conteúdos e realizar exercícios;



FLEXÍVEL (FLEX MODEL):

O aprendizado ocorre predominantemente online, com o suporte presencial disponível para dúvidas ou reforço.

Modelos como a sala de aula invertida, a rotação por estações e os laboratórios virtuais são exemplos de aplicações desse método de aprendizagem, que mesclam os benefícios do ensino

tradicional com as vantagens do digital. As principais vantagens que são alcançadas com a implementação do ensino híbrido no ensino superior são as seguintes (Horn & Staker, 2014):



PERSONALIZAÇÃO E PROTAGONISMO:

Os estudantes assumem um papel ativo na construção do conhecimento, resolvendo problemas, desenvolvendo projetos e interagindo com seus pares e professores;



APRIMORAMENTO DA EXPERIÊNCIA EDUCACIONAL:

Combina as vantagens do presencial (interação humana) com as do online (acesso a recursos ilimitados e flexibilidade);



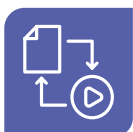
MAIOR ENGAJAMENTO DOS ESTUDANTES:

Recursos digitais tornam a aprendizagem mais interativa e motivadora;



DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS DO SÉCULO XXI:

Fomenta a aquisição de competências como pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração e uso de tecnologias;



INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS:

As TIC transformam o processo educacional, eliminando barreiras entre os espaços físicos e virtuais, o que amplia as possibilidades de ensino e aprendizagem;



INCLUSÃO E ACESSIBILIDADE:

Essa abordagem oferece alternativas para estudantes com diferentes necessidades e contextos, promovendo maior acessibilidade ao conteúdo educacional.

Apesar de suas vantagens, o Ensino Híbrido apresenta desafios como a necessidade de formação docente específica, infraestrutura tecnológica adequada e acessibilidade no acesso às tecnologias. Além disso, exige um planejamento curricular que combine atividades presenciais e virtuais de forma integrada e significativa (Picciano, Dziuban & Graham, 2014). Na prática pedagógica, o Ensino Híbrido não é apenas uma resposta emergencial, mas também um modelo que redefine a educação contemporânea (Christensen, 2008). Ele incentiva a interdisciplinaridade, a colaboração e o desenvolvimento de competências socioemocionais, preparando os estudantes para os desafios de um mundo em constante transformação. De fato, ele é considerado por alguns autores (Christensen, 2008; Christensen et al., 2013; Horn. & Staker, 2014) como modelo ou abordagem educacional, enquanto outros autores (Picciano, Dziuban, & Graham, 2014) o enxergam como um método de aprendizagem ativa, por incentivar a participação ativa dos estudantes nos ambientes virtuais. Este conceito se refere à integração de momentos de aprendizagem presenciais e a dis-

tância, por meio de plataformas digitais, em uma experiência de ensino mais flexível e personalizada (Picciano, Dziuban & Graham, 2014).

Segundo Bacich (2015), no Ensino Híbrido o estudante tem contato com as informações e conteúdos didáticos online, antes de entrar em sala de aula. Assim, o contato com os professores e colegas serve para aprofundar o que ele aprendeu, avaliar, sintetizar e tirar dúvidas. Outra vantagem desse método educacional é que o estudante pode estudar no seu ritmo e focar em disciplinas nas quais tem mais dificuldade, por exemplo.

Assim, com a ajuda da IAGen, o professor poderá realizar um planejamento curricular integrado, desenvolver conteúdos a serem ministrados, personalizar a aprendizagem de seus estudantes, oferecer um suporte pedagógico às atividades remotas, ter um excelente apoio às avaliações dos seus estudantes, ter uma capacitação e uma educação continuada, um estímulo à interdisciplinaridade e mesmo à transdisciplinaridade e, finalmente, um monitoramento e melhoria contínua de seu exercício profissional:



PLANEJAMENTO CURRICULAR INTEGRADO:

A IAGen pode auxiliar o professor a:

- Elaborar planos de aula personalizados, que integrem atividades presenciais e online de forma harmoniosa;
- Sugerir recursos digitais como vídeos, artigos ou simulações baseadas nos objetivos de aprendizagem;
- Mapear competências para identificar conteúdos que precisam ser reforçados em ambientes virtuais ou presenciais.



DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDO:

A IAGen pode auxiliar o professor a produzir:

- Videoaulas dinâmicas ou textos adaptados aos diferentes níveis de conhecimento dos seus estudantes;
- Simulações interativas e estudos de caso para promover o aprendizado ativo;
- Questionários automáticos, com feedback imediato, adaptados ao desempenho do estudante.



PERSONALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM:

Com base nos dados de interação dos estudantes com plataformas digitais, a IAGen pode:

- Adaptar os conteúdos para atender às dificuldades individuais de cada estudante;
- Criar recomendações personalizadas de atividades, como assistir novamente a uma aula ou resolver exercícios específicos;
- Monitorar o progresso do estudante, permitindo que o professor intervenha de forma mais precisa.



SUPORTE ÀS ATIVIDADES VIRTUAIS:

A IAGen pode atuar em:

- Moderação automatizada de fóruns, destacando perguntas ou tópicos que precisam da atenção do professor;
- Criação de resumos das discussões online para facilitar o acompanhamento dos estudantes;
- Chatbots educacionais, disponíveis 24/7 para responder dúvidas recorrentes dos estudantes.



APOIO NA AVALIAÇÃO:

A IAGen pode transformar o processo de avaliação do desempenho dos estudantes ao:

- Automatizar a correção de trabalhos, inclusive redações e respostas discursivas, com feedback detalhado;
- Analisar dados de desempenho para identificar padrões, como estudantes que estão progredindo ou precisam de suporte adicional;
- Sugerir formas de autoavaliação, promovendo a autonomia do estudante.



FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO DOCENTE:

A IAGen pode:

- Desenvolver módulos de capacitação contínua, simulando cenários do Ensino Híbrido;
- Criar materiais de orientação, como guias e exemplos práticos, para auxiliar na integração de tecnologias às práticas pedagógicas;
- Facilitar workshops interativos, utilizando simulações ou exemplos reais de aplicação do Ensino Híbrido.



ESTÍMULO À INTERDISCIPLINARIDADE:

A IA pode:

- Sugerir conexões entre disciplinas, criando projetos interdisciplinares alinhados às competências dos estudantes;
- Criar cenários de aprendizagem baseados em problemas reais, que demandem a colaboração de diferentes áreas do conhecimento.



MONITORAMENTO E MELHORIA CONTÍNUA:

A IAGen pode:

- Gerar relatórios detalhados sobre o engajamento e desempenho dos estudantes em atividades presenciais e online;
- Fornecer insights para o professor ajustar suas práticas e melhorar continuamente a experiência de aprendizado;
- Detectar lacunas de aprendizagem e sugerir intervenções pedagógicas.



VANTAGENS DO USO DA IAGen NO ENSINO HÍBRIDO:

- Eficiência no planejamento: Reduz o tempo gasto na elaboração de materiais, permitindo ao professor focar no ensino;
- Maior engajamento: Atividades dinâmicas e personalizadas mantêm os estudantes motivados;
- Inclusão: Oferece recursos acessíveis, adaptados a diferentes perfis e necessidades;
- Escalabilidade: Mesmo em turmas grandes, a personalização do ensino é possível.



DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES NO USO DA IAGen NO ENSINO HÍBRIDO:

- Formação docente: Professores precisam ser capacitados para integrar a IAGen às suas práticas didático-pedagógicas de forma ética e eficaz;

- Infraestrutura tecnológica: é necessário garantir acesso a tecnologias para professores e estudantes;
- Ética no uso da IAGen: garantir que a IAGen seja utilizada para complementar, e não substituir, o papel humano no processo de ensino.

O Ensino Híbrido é uma abordagem pedagógica altamente eficaz que aproveita o melhor dos dois mundos: o presencial e o virtual. Com referências sólidas como Michael Horn, Anthony Picciano e instituições como Educause e Stanford, ele está transformando o ensino superior, promovendo flexibilidade, engajamento e personalização. Quando implementado de forma estratégica, integrado com a IAGen, é uma ferramenta poderosa para

enfrentar os desafios da educação contemporânea, pois a IAGen é uma ferramenta estratégica para potencializar o Ensino Híbrido, integrando momentos presenciais e online de maneira fluida e eficiente. Ao promover personalização, inclusão e engajamento, ela redefine os papéis dos professores e dos estudantes, preparando-os para os desafios da educação contemporânea.

Plataformas e ferramentas comuns no uso da IAGen no Ensino Híbrido:



MOODLE, BLACKBOARD E CANVAS:

Plataformas para organização de conteúdos e interação;



ZOOM E MICROSOFT TEAMS:

Para ensino síncrono remoto;



EDTECH TOOLS (ex.: Kahoot, Mentimeter):

Para engajamento interativo.



PLATAFORMAS DE REALIDADE VIRTUAL/AUMENTADA:

Para criar experiências imersivas complementares ao presencial.

As principais referências mundiais na implementação do Ensino Híbrido no ensino su-

perior são as seguintes universidades (Horn & Staker, 2014):



1) ARIZONA STATE UNIVERSITY (EUA):

Reconhecida como líder global em ensino híbrido, a universidade utiliza tecnologias avançadas para integrar experiências online e presenciais. O modelo ASU Sync oferece aprendizado síncrono remoto combinado com aulas presenciais.

DESTAQUE: Plataforma ASU Online, que permite transições fluidas entre atividades presenciais e virtuais.

2)

UNIVERSITY OF CENTRAL FLORIDA (UCF) (EUA):

Pioneira no desenvolvimento do modelo de ensino híbrido no ensino superior. A UCF integra plataformas como Canvas e materiais interativos para melhorar o engajamento dos estudantes.

DESTAQUE: Pesquisas acadêmicas publicadas sobre os impactos do ensino híbrido, destacando o aumento no desempenho e retenção dos estudantes.

3)

OPEN UNIVERSITY (REINO UNIDO):

Referência global em educação a distância e híbrida, oferecendo cursos flexíveis com atividades presenciais opcionais. Implementa tecnologias de ponta para aprendizado adaptativo e interações personalizadas.

DESTAQUE: Uso de analytics para monitorar o progresso dos estudantes e ajustar os recursos oferecidos.

4)

TECNOLÓGICO DE MONTERREY (MÉXICO):

Líder na América Latina, com forte integração de plataformas digitais em seus programas híbridos. Foco em atividades colaborativas e resolução de problemas no ambiente presencial, enquanto o conteúdo teórico é abordado online.

DESTAQUE: Implementação do Modelo TEC21, que combina metodologias ativas e ensino híbrido.

5)

UNIVERSITY OF MELBOURNE (AUSTRÁLIA):

Aplicação do ensino híbrido em cursos de pós-graduação e disciplinas interdisciplinares. Uso de tecnologias como realidade aumentada e laboratórios virtuais para enriquecer a experiência presencial.

DESTAQUE: Programas de formação para professores na integração de metodologias híbridas.

6)

NANYANG TECHNOLOGICAL UNIVERSITY (NTU) (SINGAPURA):

Integra tecnologias inovadoras em suas aulas híbridas, incluindo inteligência artificial para aprendizado personalizado. Oferece experiências gamificadas e atividades interativas tanto online quanto presencialmente.

DESTAQUE: Uso de plataformas baseadas em IA para análise de dados educacionais e personalização do aprendizado.

3.2 Guia de implementação da IAGen na Sala de Aula Invertida:

A Sala de Aula Invertida é um método educacional inovador que reorganiza a dinâmica tradicional de ensino, transferindo parte do aprendizado que, normalmente, ocorre em sala de aula para fora dela, de forma prévia e autônoma. Essa abordagem enfatiza a interação, a prática e a apli-

cação dos conceitos durante o tempo presencial, tornando-o mais ativo e colaborativo (Bergmann & Sams, 2016).

Na prática este método educacional funciona da seguinte maneira:

ANTES DA AULA PRESENCIAL OS ESTUDANTES DEVEM:

- Ter acesso ao conteúdo básico por meio de materiais disponibilizados pelo professor, como vídeos, textos, artigos, podcasts ou outros recursos;
- Estudar o conteúdo no seu ritmo, antes de ir para a aula, o que promove a autonomia no aprendizado;
- Utilizar ferramentas de autoavaliação, como questionários ou reflexões escritas, para verificar o entendimento inicial.

DURANTE A AULA PRESENCIAL:

- Os estudantes devem aproveitar o tempo presencial para atividades práticas e colaborativas, como discussões, resolução de problemas, estudos de caso, debates e projetos;
- O professor desempenha o papel de facilitador, auxiliando os estudantes na aplicação do conhecimento e esclarecendo dúvidas mais complexas que surgiram no estudo prévio;
- Os estudantes interagem entre si, compartilhando ideias e explorando diferentes perspectivas sobre o tema.

DEPOIS DA AULA PRESENCIAL:

- Os estudantes podem realizar atividades complementares ou visitar os conceitos com base no feedback recebido durante a aula;
- Projetos ou tarefas de aprofundamento podem ser realizados para consolidar o aprendizado.

Os principais princípios e características da Sala de Aula Invertida, segundo Bergmann & Sams (2016):



AUTONOMIA DO ESTUDANTE:

Os estudantes assumem maior responsabilidade pelo seu aprendizado ao acessar o conteúdo de forma independente antes da aula.



FOCO NA PRÁTICA E NA APLICAÇÃO:

O tempo presencial é usado para colocar em prática os conceitos aprendidos, resolver dúvidas e promover a interação com colegas e o professor;



INTEGRAÇÃO DE RECURSOS DIVERSOS:

O método utiliza uma ampla gama de recursos, tanto digitais quanto fi-

sicos, como vídeos, textos, palestras gravadas, infográficos, entre outros;



APRENDIZAGEM COLABORATIVA:

As atividades em grupo são centrais, incentivando a troca de ideias, a cooperação e o desenvolvimento de competências socioemocionais.

Vantagens da Sala de Aula Invertida no Ensino Superior, segundo Robert Talbert (2017):



MELHOR APROVEITAMENTO DO TEMPO PRESENCIAL:

Os momentos em sala de aula são dedicados a atividades mais interativas e enriquecedoras, ao invés de longas exposições teóricas;



PERSONALIZAÇÃO DO RITMO DE APRENDIZAGEM:

Cada estudante pode estudar no seu próprio ritmo, revisitando os materiais quantas vezes forem necessárias;



APROFUNDAMENTO E COMPREENSÃO:

Como os conceitos são discutidos e aplicados em sala, a compreensão e retenção do conteúdo tendem a ser mais significativas;



DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS:

O método fomenta competências como pensamento crítico, resolução de problemas, trabalho em equipe e comunicação eficaz.

Desafios da implementação da Sala de Aula Invertida (Mazur, 1997):



ENGAJAMENTO PRÉVIO DOS ESTUDANTES:

Nem todos os estudantes se dedicam ao estudo prévio do conteúdo, o que pode comprometer a dinâmica da aula presencial;



FORMAÇÃO DOCENTE:

O professor precisa ser capacitado para planejar materiais e atividades que se complementam de maneira integrada e significativa;



ACESSO À TECNOLOGIA:

O uso de recursos digitais pode ser uma barreira para estudantes que não têm acesso fácil à internet ou dispositivos tecnológicos.

Comparação da Sala de Aula Invertida com o modelo educacional tradicional:



NO MODELO TRADICIONAL,

o professor apresenta os conteúdos em aula e o estudante pratica em casa (geralmente com exercícios ou tarefas).



NA SALA DE AULA INVERTIDA,

este processo é “invertido”:

- A teoria é estudada em casa, antes da aula;
- A prática ocorre na sala de aula, com a supervisão e apoio do professor.

Como exemplo prático, sugerimos o “Conceito de Sustentabilidade”:

ANTES DA AULA:

- O professor disponibiliza um vídeo explicativo sobre sustentabilidade e um artigo sobre práticas sustentáveis em empresas;
- Os estudantes assistem ao vídeo e leem o artigo, anotando dúvidas e reflexões.

DURANTE A AULA:

- Os estudantes são divididos em grupos para discutir um estudo de caso sobre a sustentabilidade em uma empresa fictícia;
- Eles apresentam soluções para problemas ambientais e sociais identificados no caso;
- O professor orienta os grupos e promove um debate final.

DEPOIS DA AULA:

- Cada estudante escreve uma reflexão individual sobre como o conceito de sustentabilidade pode ser aplicado em sua área de estudo.

Então, salientamos que a Sala de Aula Invertida é um método de aprendizagem ativa que promove a autonomia e o protagonismo dos estudantes do ensino superior, ao mesmo tempo em que valoriza a interação e a prática como ferramentas centrais do aprendizado. Ela não apenas transforma a dinâmica tradicional de ensino superior, mas também contribui para o desenvolvimento de competências essenciais para os desafios contemporâneos dos futuros profissionais egressos do ensino superior (Talbert, 2017).

Assim como no ensino híbrido, a Sala de Aula Invertida envolve uma preparação prévia dos estudantes do ensino superior para aquisição de conceitos e princípios básicos de disciplinas de ciências, tecnologia, engenharia e matemática (Freeman et al., 2014).

A diferença é que as fontes de informação não são necessariamente digitais, podem

ser livros, artigos, documentos ou palestras, por exemplo. Como consequência, o período em sala de aula é melhor aproveitado para discutir o assunto com os colegas e com o professor, aplicá-lo na prática e resolver problemas relacionados ao tema. Além de desenvolver a autonomia dos estudantes, este método traz melhorias significativas na compreensão e no aprofundamento de objetos de aprendizagem. Afinal, a maioria das dúvidas surgem quando o conhecimento é colocado em prática. No método tradicional, esse momento é posterior à aula expositiva, quando os estudantes vão para a casa e resolvem seus deveres. Já na sala de aula invertida, o professor tem a oportunidade de trabalhar as dificuldades dos estudantes de forma mais ativa após uma reflexão prévia sobre o assunto, com a ajuda da IAGen, que pode lhe ajudar nas seguintes atividades pedagógicas:



CRIAÇÃO DE MATERIAIS PRÉ-AULA:

A IAGen pode ajudar os professores a desenvolver recursos para que os estudantes estudem antes das aulas presenciais:

- Resumos e explicações simplificadas de conceitos complexos, adaptados ao nível dos estudantes;

- Vídeos, podcasts ou apresentações personalizadas, gerados automaticamente com base no conteúdo programático;
- Roteiros de leitura e estudo que indiquem os pontos mais importantes de artigos, livros ou documentos.



AUTOMAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS E AVALIAÇÕES DIAGNÓSTICAS:

Para garantir que os estudantes compreendam os conceitos antes das aulas presenciais, a IAGen pode:

- Criar questionários de autoavaliação com feedback automático;
- Identificar áreas em que os estudantes têm mais dificuldade, gerando relatórios para o professor;
- Sugerir materiais complementares personalizados com base nos resultados das avaliações.



PERSONALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM:

A IAGen pode ajudar a adaptar o processo de aprendizado às necessidades individuais:

- Sugerir sequências de estudo personalizadas para estudantes que precisam de mais prática em determinados tópicos;
- Oferecer plataformas interativas com recomendações específicas para aprofundamento ou revisão;
- Identificar padrões de aprendizagem, como estudantes que progridem mais rápido em determinados temas.



PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES EM SALA DE AULA:

A IAGen pode ajudar o professor a planejar atividades presenciais baseadas no desempenho dos estudantes:

- Sugerir dinâmicas de grupo ou problemas práticos para discussão;
- Criar estudos de caso e cenários interativos para aplicar os conceitos estudados previamente;
- Identificar questões mais frequentes para o professor abordar durante a aula.



APOIO DURANTE A AULA:

A IAGen pode ser usada em tempo real para:

- Responder dúvidas simples via chatbots educacionais, permitindo que o professor foque em questões mais complexas;

- Fornecer simulações ou visualizações interativas para ajudar os estudantes a aplicar os conceitos;
- Monitorar o engajamento dos estudantes nas atividades e oferecer insights ao professor.



FEEDBACK PÓS-AULA:

A IAGen pode facilitar o acompanhamento após as aulas:

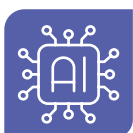
- Gerar relatórios automáticos com os resultados das atividades e discussões em sala;
- Sugerir atividades de reforço baseadas nas dificuldades identificadas;
- Enviar resumos personalizados aos estudantes com os principais pontos discutidos na aula.



CAPACITAÇÃO E APOIO AO PROFESSOR:

A IAGen pode:

- Fornecer modelos de planejamento de aula invertida, adaptados a diferentes disciplinas;
- Criar materiais de formação para professores que estão começando a implementar a sala de aula invertida;
- Sugerir estratégias para lidar com desafios específicos, como baixa adesão dos estudantes ao estudo prévio.



BENEFÍCIOS DO USO DA IAGen NA SALA DE AULA INVERTIDA:

- **Economia de tempo:** automatização de tarefas administrativas e criação de materiais;
- **Aumento do engajamento:** recursos personalizados motivam os estudantes;
- **Foco nas dificuldades reais:** a IAGen ajuda a identificar onde os estudantes realmente precisam de apoio;
- **Aprimoramento da autonomia estudantil:** Os estudantes recebem materiais adaptados às suas necessidades.



DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES NO USO DA IAGen NA SALA DE AULA INVERTIDA:

- Infraestrutura tecnológica: é essencial garantir que professores e estudantes tenham acesso às ferramentas necessárias;
- Formação docente: os professores precisam ser capacitados para utilizar a IAGen de forma ética e eficaz;
- Curadoria do conteúdo: todo material gerado pela IAGen deve ser revisado para garantir a sua qualidade e relevância.

A IAGen é uma aliada poderosa na implementação da sala de aula invertida, permitindo que professores otimizem o tempo, personalizem a aprendizagem e foquem nas necessidades re-

ais dos seus estudantes. Quando bem integrada, essa tecnologia potencializa os benefícios desse método educacional, promovendo uma experiência mais ativa e significativa para os estudantes.

Plataformas e ferramentas comuns no uso da IAGen na Sala de Aula Invertida:



EDPUZZLE:

Permite criar vídeos interativos para engajar os estudantes antes da aula;



EDTECH TOOLS (ex.: Kahoot, Mentimeter):

Para quizzes e engajamentos interativos e feedback em tempo real durante as aulas;



KALTURA E PANOPTO:

Ferramentas para gravação e compartilhamento de vídeos;



ZOOM E MICROSOFT TEAMS:

Para ensino síncrono remoto;



GOOGLE CLASSROOM, BLACKBOARD, CANVAS E MOODLE:

Plataformas para organizar o conteúdo pré-aula e interação em atividades em sala;



PLATAFORMAS DE REALIDADE VIRTUAL/AUMENTADA:

Para criar experiências imersivas complementares ao presencial.

As principais referências mundiais na implementação da Sala de Aula Invertida no ensino superior são as seguintes universidades (Lo & Hew, 2017):

1)

HARVARD UNIVERSITY (EUA):

Referência mundial no uso de tecnologias educacionais para implementar o modelo de sala de aula invertida. Professores como Eric Mazur (também criador do Peer Instruction) têm utilizado o modelo para maximizar o aprendizado ativo em cursos de Física.

DESTAQUE: Uso de ferramentas como vídeos curtos e quizzes online para preparar os estudantes antes das aulas.

2)

STANFORD UNIVERSITY (EUA):

Ampla aplicação em cursos de Engenharia e Ciências da Computação. A universidade desenvolveu recursos multimídia avançados para apoiar a pré-aula e promoveu projetos em grupo durante o tempo em sala.

DESTAQUE: Uso de simulações interativas e plataformas como Canvas para organizar os materiais pré-aula.

3)

TECNOLÓGICO DE MONTERREY (MÉXICO):

Um dos líderes na América Latina na implementação da sala de aula invertida em grande escala. Foco em disciplinas de saúde, engenharia e administração, usando o tempo em sala para debates e práticas baseadas em problemas.

DESTAQUE: Combinação de vídeos educacionais e plataformas como *Blackboard* e *Moodle* para suporte ao ensino.

4)

UNIVERSITY OF QUEENSLAND (AUSTRÁLIA):

Implementou o modelo em disciplinas de Ciências Biológicas, com grande ênfase na participação ativa dos estudantes durante as aulas. Estudantes recebem materiais online com antecedência e utilizam o tempo em sala para análises de casos e experimentos.

DESTAQUE: Redução da taxa de evasão e aumento da retenção do conhecimento nos cursos de ciências.

5)

MIT (MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY, EUA):

Utiliza a sala de aula invertida em cursos de Engenharia, com foco em atividades práticas e resolução de problemas complexos. Os estudantes acessam vídeos curtos criados especificamente para o modelo invertido e utilizam plataformas como *OpenCourseWare*.

DESTAQUE: Aplicação em projetos colaborativos baseados em desafios tecnológicos reais.

6)

LUND UNIVERSITY (SUÉCIA):

Aplicação da sala de aula invertida em programas de pós-graduação e disciplinas interdisciplinares. Foco na personalização dos conteúdos online e na facilitação de discussões significativas em sala.

DESTAQUE: Uso de plataformas como Moodle e ferramentas de videoconferência para complementar o aprendizado.

3.3. Guia da implementação da IAGen na Aprendizagem Baseada em Desafios (*Challenge Based Learning* – CBL):

A Aprendizagem Baseada em Desafios (CBL) é uma metodologia inovadora que incentiva os estudantes a enfrentarem desafios do mundo real, colaborando para encontrar soluções inovadoras e aplicáveis. Desenvolvida por iniciativas educacionais da Apple®, esta abordagem combina aprendizado teórico com práticas voltadas para a ação, promovendo a aplicação prática do conhecimento em cenários significativos (Johnson, Smith, Smythe & Varon, 2009). De fato, a

CBL é uma metodologia de aprendizagem colaborativa, interdisciplinar e focada em resolver problemas do mundo real. Os estudantes trabalham em grupos para identificar questões significativas, propor soluções e implementar ações (Nichols & Cator, 2008).

De uma maneira geral, os principais princípios e características do CBL, na sua aplicação no ensino superior, são as seguintes (Savage & Stivers, 2020):



CONEXÃO COM PROBLEMAS DO MUNDO REAL:

Os desafios propostos refletem problemas autênticos, geralmente relacionados a questões sociais, ambientais ou econômicas, promovendo o engajamento dos estudantes;



APRENDIZAGEM COLABORATIVA:

Os estudantes trabalham em equipes, unindo conhecimentos e habilidades para enfrentar desafios complexos;



AÇÃO E REFLEXÃO:

Os participantes desenvolvem soluções práticas e refletem sobre os impactos de suas ações, conectando aprendizado com a vida real;



USO DE TECNOLOGIAS:

Ferramentas digitais são integradas ao processo para pesquisa, colaboração e apresentação de soluções;



INTERDISCIPLINARIDADE:

Envolve múltiplas áreas do conhecimento, incentivando a criação de soluções holísticas.

As principais etapas de implementação da CBL na prática pedagógica são as seguintes (Johnson, Smith, Smythe & Varon, 2009):

1)

ENGAJAMENTO (ENGAGE):

O processo começa com um tema amplo e relevante, do qual um grande desafio é definido. Os estudantes exploram o tema e formulam uma pergunta essencial para guiar o projeto.

2)

INVESTIGAÇÃO (INVESTIGATE):

Os estudantes conduzem uma pesquisa detalhada para entender o desafio, coletando informações de múltiplas fontes e identificando possíveis abordagens.

3)

AÇÃO (ACT):

A equipe desenvolve, implementa e avalia uma solução prática para o desafio. O processo inclui feedback contínuo e ajustes nas estratégias adotadas.

4)

DOCUMENTAÇÃO E REFLEXÃO:

Durante todas as etapas, os participantes documentam o processo e refletem sobre o aprendizado, o impacto da solução e as melhorias possíveis.

A IAGen pode desempenhar um papel crucial na implementação de todas as etapas da CBL no Ensino Superior, proporcionando ferramentas para personalização, eficiência e inovação. Aqui está uma análise detalhada de como a IAGen pode ser usada em cada etapa:

1)

ENGAJAMENTO (ENGAGE):

Como a IAGen pode ajudar?

- **Identificação de temas relevantes:** A IAGen pode ser usada para identificar tendências sociais, tecnológicas ou ambientais, ajudando os professores e estudantes a escolherem desafios relevantes e baseados em dados reais. Por exemplo, o ChatGPT pode sugerir problemas relacionados à sustentabilidade com base em relatórios atualizados ou gerar questões provocadoras.

- **Criação de cenários e histórias:** A IAGen pode gerar cenários realistas e narrativas imersivas que ajudam a contextualizar o desafio e torná-lo mais atraente para os estudantes.
- **Personalização do desafio:** A IAGen pode ajustar o desafio ao nível de conhecimento e interesse dos estudantes, garantindo que ele seja significativo e desafiador.

EXEMPLO: Gerar um cenário sobre uma comunidade fictícia enfrentando escassez de água, incluindo detalhes geográficos, culturais e econômicos para contextualizar o problema.

2)

INVESTIGAÇÃO (INVESTIGATE):

Como a IAGen pode ajudar?

- **Pesquisa de informações:** A IAGen pode buscar e sintetizar informações relevantes de artigos acadêmicos, notícias e outras fontes confiáveis, economizando tempo e direcionando o foco dos estudantes;
- **Elaboração de questões investigativas:** A IAGen pode sugerir perguntas investigativas para ajudar os estudantes a explorar o problema em maior profundidade. Os estudantes podem utilizar a IAGen para criar um conjunto robusto de questões essenciais, enquanto professores podem solicitar apoio para estruturar conteúdos interdisciplinares. Por exemplo, um prompt pode gerar fontes confiáveis ou ideias para guiar a pesquisa.
- **Organização dos dados:** A IAGen pode criar resumos, mapas conceituais ou gráficos para apresentar os dados de forma clara e acessível.

EXEMPLO: Fornecer um resumo de 5 artigos científicos sobre os impactos do desmatamento em bacias hidrográficas.

3)

AÇÃO (ACT):

Como a IAGen pode ajudar?

- **Prototipagem de soluções:** A IAGen pode gerar ideias iniciais para soluções ou ajudar a criar protótipos, como designs, modelos 3D ou fluxogramas;
- **Planejamento de implementação:** A IAGen pode estruturar um plano de ação detalhado, incluindo etapas, recursos necessários e prazos;
- **Simulação de cenários:** A IAGen pode simular diferentes cenários para testar as soluções propostas, prevendo resultados com base em variáveis definidas pelos estudantes. A IAGen pode apoiar os estudantes na prototipagem de ideias, simulando cenários ou fornecendo feedback automatizado, por exemplo, modelos como DALL-E podem criar representações visuais de ideias para soluções inovadoras.

EXEMPLO: Criar um esboço de um aplicativo para monitoramento de uso de água com base nas ideias dos estudantes.

4)

DOCUMENTAÇÃO E REFLEXÃO:

Como a IAGen pode ajudar?

- **Criação de relatórios e apresentações:** A IAGen pode ajudar a redigir relatórios detalhados, formatar apresentações ou criar vídeos explicativos com base no trabalho dos estudantes. A IAGen pode ser usada para criar materiais de comunicação, como scripts ou apresentações e, até mesmo, para monitorar o impacto do projeto por meio da análise de dados;
- **Feedback personalizado:** A IAGen pode oferecer feedback automatizado sobre as soluções propostas, destacando pontos fortes e sugerindo melhorias.
- **Auxílio na Reflexão:** A IAGen pode guiar os estudantes em reflexões estruturadas, gerando perguntas como: “Quais foram os principais desafios encontrados?” ou “Como a solução pode ser escalada?”

EXEMPLO: Criar uma apresentação visual interativa resumindo o impacto da solução em diferentes cenários simulados.

1) Benefícios gerais da IAGen no CBL são os seguintes:



PERSONALIZAÇÃO E ESCALABILIDADE:

A IAGen adapta desafios e soluções às necessidades de diferentes grupos de estudantes, permitindo maior flexibilidade no ensino superior;



EFICIÊNCIA NO PROCESSO:

A IAGen automatiza tarefas repetitivas, como síntese de informações e criação de relatórios, liberando mais tempo para atividades criativas e colaborativas;



ESTIMULA A CRIATIVIDADE:

A IAGen sugere abordagens inovadoras e ajuda a expandir os horizontes dos estudantes com ideias que eles talvez não considerassem;



APRENDIZADO IMERSIVO:

Ferramentas baseadas em IAGen criam experiências mais envolventes, como simulações e visualizações dinâmicas.



FEEDBACK CONTÍNUO:

A IAGen proporciona feedback imediato e detalhado em cada etapa, ajudando os estudantes a melhorar continuamente suas abordagens.

As principais ferramentas de IAGen, com exemplos práticos, que podem ser usadas

na implementação da CBL no ensino superior, são as seguintes:



CHATGPT/BARD:

Geração de perguntas, feedback e sugestões de soluções para problemas complexos;



SIMULADORES BASEADOS EM IA:

Testar soluções em cenários virtuais (ex.: impacto ambiental de uma política pública).



DALL-E/MIDJOURNEY:

Criação de visuais para protótipos ou cenários fictícios.



GOOGLE SCHOLAR COM IA:

Resumos automatizados de artigos acadêmicos para apoiar a pesquisa.

A IAGen não substitui a inteligência humana, mas complementa e potencializa a experiência de aprendizado baseada em desafios, tornando-a mais rica, eficiente e conectada à realidade.

As principais referências mundiais na implementação do CBL no ensino superior são as seguintes universidades (Savage & Stivers, 2020):

1)

APPLE (EUA):

Criadora e promotora inicial do CBL, a Apple desenvolveu guias e recursos para sua implementação em instituições de ensino;

2)

STANFORD UNIVERSITY (EUA):

Reconhecida por aplicar o CBL em projetos relacionados à inovação e empreendedorismo social;

3)

UNIVERSIDADE DE TECNOLOGIA DE EINDHOVEN (HOLANDA):

Líder na integração do CBL em engenharia e sustentabilidade, conectando estudantes a desafios locais e globais;

4)

TECNOLÓGICO DE MONTERREY (MÉXICO):

Implementou o CBL em seu currículo para promover soluções inovadoras em comunidades carentes;

5)

SINGULARITY UNIVERSITY (EUA):

Utiliza o CBL em programas de curta duração, desafiando os participantes a resolverem problemas globais, como mudanças climáticas e acesso à educação.

3.4. Guia de implementação da IAGen na Aprendizagem Baseada

em Problemas (*Problem-Based Learning – PBL*):

A PBL é uma abordagem pedagógica ativa em que os estudantes são desafiados a resolver problemas do mundo real como forma de adquirir conhecimentos, desenvolver habilidades e formar atitudes, enfim, desenvolver competências. Esta metodologia coloca o estudante no centro do processo de aprendizagem, estimulando a autonomia, o pensamento crítico, a colaboração

e a aplicação prática do conhecimento (Barrows, 1986; Allen, Duch. & Groh, 1996; Andersen, Heilisen & Kjeldsen, 2015).

Os principais princípios e características desta abordagem pedagógica são os seguintes (Savin-Baden & Major, 2004; Hmelo-Silver, 2004; Schmidt, Van Der Molen, Te Winkel & Wijnen, 2009):



CENTRADO NO ESTUDANTE:

Os estudantes assumem um papel ativo, enquanto o professor atua como facilitador ou guia;



PROBLEMAS DO MUNDO REAL:

O aprendizado é impulsionado por problemas autênticos, complexos e muitas vezes interdisciplinares que não possuem soluções predeterminadas;



TRABALHO COLABORATIVO:

Os estudantes trabalham em equipes para explorar problemas, compartilhar ideias e construir soluções conjuntas;



DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS:

Além do conhecimento técnico, o PBL promove habilidades como comunicação, trabalho em equipe, resolução de problemas e pensamento crítico;



PROCESSO ITERATIVO:

O aprendizado é dinâmico e cíclico, envolvendo a identificação do problema, pesquisa, debate, reflexão e revisão;



APRENDIZADO POR DESCOBERTA:

Os estudantes são incentivados a buscar e construir conhecimentos por meio de investigação, promovendo uma aprendizagem mais profunda e significativa.

As principais etapas de implementação do PBL são as seguintes (Kolmos & Graaff, 2014):

1)

APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA:

Um problema aberto é apresentado e os estudantes discutem o que já sabem e o que precisam aprender para resolvê-lo;

2)

FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES E QUESTÕES:

O grupo formula hipóteses e identifica questões que precisam ser investigadas;

3)

BUSCA DE INFORMAÇÕES:

Os estudantes pesquisam recursos, buscam respostas e analisam informações relevantes;

4)

DISCUSSÃO E ANÁLISE:

As informações coletadas são compartilhadas e discutidas em grupo, refinando as hipóteses e conectando conhecimentos;

5)

SOLUÇÃO DO PROBLEMA:

O grupo elabora uma solução ou resposta ao problema apresentado;

6)

REFLEXÃO E AVALIAÇÃO:

O processo é revisado para identificar aprendizados, lacunas de conhecimento e habilidades desenvolvidas.

A IA Generativa pode desempenhar um papel transformador na implementação dessas etapas do PBL, fornecendo suporte personali-

zado, recursos ricos e interação dinâmica. Aqui estão as formas detalhadas pelas quais a IAGen pode auxiliar em cada etapa do PBL:

1)

APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA:

- **Criação de cenários realistas:** A IAGen pode gerar cenários detalhados e contextualizados para os problemas, baseados em dados reais ou simulações, adaptando-se a diferentes áreas do conhecimento;
- **Personalização do problema:** Modelos generativos podem ajustar o nível de dificuldade dos problemas para grupos específicos de estudantes ou até criar versões alternativas para maior engajamento.

EXEMPLO: Gerar um caso clínico fictício para estudantes de medicina com sintomas variados, evoluções possíveis e históricos detalhados do paciente. De uma maneira geral, modelos generativos podem criar descrições realistas de problemas para casos hipotéticos.

2)

FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES E QUESTÕES:

- **Facilitação de brainstorming:** A IAGen pode sugerir perguntas iniciais ou tópicos relevantes com base nos elementos apresentados no problema, estimulando o pensamento crítico;
- **Organização das ideias:** Ferramentas de IAGen podem ajudar a estruturar as hipóteses e categorizar as questões em grupos relacionados para facilitar o trabalho em equipe.

EXEMPLO: Sugerir perguntas em um problema de gestão empresarial, tais como: *“Quais são os impactos econômicos potenciais dessa decisão?”*.

3)

BUSCA DE INFORMAÇÕES:

- **Pesquisa rápida e direcionada:** A IAGen pode buscar e resumir informações de fontes confiáveis, economizando tempo e garantindo que os estudantes tenham acesso a dados relevantes;
- **Resumo de artigos e estudos:** Modelos como o ChatGPT podem sintetizar artigos acadêmicos e relatórios extensos, destacando os pontos mais importantes para os estudantes.

EXEMPLO: Gerar uma lista de referências confiáveis sobre energias renováveis para um problema relacionado à sustentabilidade. Ferramentas como ChatGPT podem sintetizar artigos ou destacar pontos-chave para ajudar no entendimento.

4)

DISCUSSÃO E ANÁLISE:

- **Simulação de discussões:** A IAGen pode atuar como um participante adicional na discussão, levantando pontos de vista alternativos ou respondendo a perguntas para enriquecer o debate;

- **Análise de dados:** Ferramentas de IAGen podem criar gráficos, tabelas e resumos visuais para facilitar a análise de informações complexas;
- **Identificação de lacunas de conhecimento:** Os estudantes podem usar IAGen para identificar lacunas em seu conhecimento e encontrar artigos científicos relevantes ou dados atualizados.

EXEMPLO: Analisar dados financeiros fornecidos no problema e gerar relatórios visuais para suporte à tomada de decisão. Um chatbot pode fornecer feedback sobre os argumentos ou identificar inconsistências nas propostas.

5)

SOLUÇÃO DO PROBLEMA:

- **Prototipagem rápida:** A IAGen pode ajudar na criação de protótipos, como esboços de design, modelos 3D ou fluxogramas, para representar soluções;
- **Elaboração de planos de ação:** Modelos generativos podem ajudar a estruturar as soluções em um formato claro, como relatórios, apresentações ou mapas mentais.

EXEMPLO: Gerar um esboço inicial de um plano de negócios para estudantes de administração, com base em parâmetros fornecidos ou mesmo gerar um plano de estudo passo a passo com base nas metas estabelecidas.

6)

REFLEXÃO E AVALIAÇÃO:

- **Feedback personalizado:** A IAGen pode avaliar a solução apresentada com base em parâmetros predefinidos e fornecer feedback imediato, identificando pontos fortes e áreas de melhoria.
- **Reflexões guiadas:** Modelos generativos podem ajudar os estudantes a refletirem sobre o que aprenderam, sugerindo perguntas como *“Quais etapas poderiam ser otimizadas no processo de resolução?”*

EXEMPLO: Avaliar um relatório escrito por estudantes, sugerindo melhorias na clareza, estrutura ou argumentos.

Benefícios gerais da aplicação da IAGen no PBL:

1)

APOIO PERSONALIZADO:

A IAGen pode se adaptar às necessidades individuais dos estudantes, oferecendo recursos e suporte sob demanda;

2)

ENGAJAMENTO AUMENTADO:

Recursos gerados pela IAGen, como simulações ou visualizações, tornam o aprendizado mais dinâmico e envolvente;

3)

OTIMIZAÇÃO DE TEMPO:

A IAGen reduz o tempo gasto em tarefas operacionais, permitindo que os estudantes se concentrem na análise crítica e na colaboração;

4)

ACESSIBILIDADE:

Ferramentas baseadas em IAGen podem democratizar o acesso ao conhecimento, fornecendo suporte para estudantes com diferentes níveis de habilidade.

Para cada uma dessas etapas da PBL a IAGen pode ser utilizada para ajudar os estudantes enfrentarem os desafios que são formulados pelo professor, incentivando-os a ter mais autonomia, aprendendo com interdisciplinaridade e de forma mais ativa.

O PBL é amplamente utilizado no ensino superior em cursos de áreas como:

- Saúde: Medicina, Enfermagem, Fisioterapia;

- Engenharias: Problemas técnicos e de design;
- Ciências Sociais: Estudos de caso e problemas sociais complexos;
- Gestão: Estudos de caso baseados em problemas reais de negócios.

As principais referências mundiais na implementação do PBL no ensino superior são as seguintes universidades (Kolmos, A., & Graff, E., 2014):

1)

UNIVERSIDADE DE MAASTRICHT (HOLANDA):

Reconhecida como uma das pioneiras no uso do PBL em larga escala, aplica a metodologia em todos os cursos desde 1976;

2)

UNIVERSIDADE MCMASTER (CANADÁ):

Criadora do conceito de PBL no curso de Medicina na década de 1960, é referência global na área da saúde;

3)

UNIVERSIDADE DE AALBORG (DINAMARCA):

Líder na implementação do PBL em engenharias, com forte foco em problemas relacionados à sustentabilidade;

4)

UNIVERSIDADE DE HARVARD (ESTADOS UNIDOS):

Aplicação do PBL em cursos de Direito, Negócios e Educação, com enfoque em estudos de caso;

5)

UNIVERSIDADE DE STANFORD (ESTADOS UNIDOS):

Amplamente reconhecida por integrar o PBL em inovações educacionais, especialmente em design thinking e tecnologia.

3.5. Guia de implementação da IAGen na Aprendizagem Baseada em Projetos (*Projects-Based Learning* – PjBL):

A Aprendizagem Baseada em Projetos (Project-Based Learning – PjBL) é uma metodologia de ensino ativa centrada no estudante, em que a aquisição de conhecimento ocorre por meio da resolução de problemas complexos e autênticos. O PjBL enfatiza a investigação, a colaboração e a criação de soluções concretas para desafios do mundo real. Ao longo do processo, os estudantes desenvolvem competên-

cias cognitivas superiores, como pensamento crítico, resolução de problemas, criatividade e comunicação eficaz (Ayas & Zeniuk, 2001; Bender, 2015; Adams, Pienaar & Hayes, 2016).

A abordagem PjBL baseia-se em princípios fundamentais que diferem do ensino tradicional. Entre suas principais características, destacam-se (Aldabbus, 2018):



APRENDIZAGEM CENTRADA NO ESTUDANTE:

O estudante é o protagonista do processo e assume um papel ativo na construção do conhecimento;



PROBLEMAS REAIS E CONTEXTUALIZADOS:

Os projetos são desenvolvidos com base em desafios autênticos, promovendo o engajamento e a relevância da aprendizagem;



TRABALHO COLABORATIVO:

Os estudantes são incentivados a trabalhar em equipes, desenvolvendo habilidades de colaboração e comunicação;



AUTONOMIA E PROTAGONISMO:

Os estudantes são incentivados a tomar decisões e gerenciar seus projetos de forma independente.



INTERDISCIPLINARIDADE:

Os projetos envolvem diferentes disciplinas, promovendo uma abordagem holística da aprendizagem.



PROCESSO DE AVALIAÇÃO FORMATIVA:

A avaliação ocorre de forma contínua, focando no progresso e no desenvolvimento das competências dos alunos.

A implementação do PjBL segue um ciclo estruturado de etapas que guiam o desenvolvimento dos projetos (Jusoff et al., 2010; Syukriah, Nurmaliah & Abdullah, 2020; Mesterjon, Suwarni & Diah Selviani, 2020):



DEFINIÇÃO DO PROBLEMA OU DESAFIO:

O processo inicia-se com a identificação de um problema significativo ou desafio relevante para os alunos e para a sociedade. Essa etapa deve estimular a curiosidade e o engajamento.



PLANEJAMENTO E ESTRUTURAÇÃO:

Os estudantes, sob a orientação dos professores, planejam os objetivos do projeto, os recursos necessários, as metodologias a serem utilizadas e o cronograma de execução.



PESQUISA E DESENVOLVIMENTO:

Os estudantes realizam pesquisas, exploram referências teóricas, coletam dados e experimentam diferentes abordagens para desenvolver soluções ao problema proposto.

4)

CONSTRUÇÃO DA SOLUÇÃO:

Nesta etapa, os estudantes aplicam os conhecimentos adquiridos na elaboração de produtos, serviços ou modelos que atendam ao desafio inicial. O processo pode incluir prototipagem, desenvolvimento de softwares, organização de eventos ou produção de materiais multimídia.

5)

APRESENTAÇÃO E COMPARTILHAMENTO:

Os resultados são apresentados para a comunidade escolar, especialistas ou público-alvo, promovendo a troca de feedback e discussão sobre as soluções desenvolvidas.

6)

REFLEXÃO E AVALIAÇÃO:

Os estudantes e professores analisam o processo de aprendizagem, identificando desafios enfrentados, competências adquiridas e melhorias para projetos futuros.

A IAGen pode potencializar cada etapa do PjBL, oferecendo suporte e personalização da aprendizagem. Algumas formas de sua aplicação incluem:



DEFINIÇÃO DE PROBLEMAS E DESAFIOS:

A IAGen pode sugerir temas relevantes com base em análises de tendências e dados em tempo real.



APOIO À PESQUISA E CURADORIA DE INFORMAÇÃO:

Algoritmos de IA podem filtrar, resumir e organizar conteúdos acadêmicos e notícias relevantes para os projetos.



GERAÇÃO DE IDEIAS E PROTOTIPAGEM:

Ferramentas de IAGen podem auxiliar na criação de esboços, modelos tridimensionais, textos e códigos.



FEEDBACK AUTOMATIZADO:

Sistemas de IA podem fornecer sugestões para a melhoria dos projetos, identificando pontos fortes e oportunidades de aprimoramento.



APOIO NA APRESENTAÇÃO:

Softwares de IAGen podem gerar roteiros, slides, gráficos e elementos visuais para a comunicação dos resultados do projeto.



REFLEXÃO E METACOGNIÇÃO:

Chatbots e assistentes de IA podem facilitar discussões sobre a aprendizagem adquirida, sugerindo questões reflexivas e provocativas.

A integração da IAGen no PjBL pode proporcionar diversos benefícios, tais como:



PERSONALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM:

A IAGen pode adaptar os conteúdos e desafios ao ritmo e estilo de aprendizagem de cada aluno.



EFICIÊNCIA NO PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO:

A IAGen permite acesso rápido a dados confiáveis, economizando tempo e potencializando a análise crítica.



MAIOR ENGAJAMENTO E CRIATIVIDADE:

O suporte da IAGen amplia as possibilidades de experimentação, incentivando abordagens inovadoras.



DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DO SÉCULO XXI:

O uso de IAGen prepara os alunos para um mercado de trabalho dinâmico e altamente tecnologicado.

A Aprendizagem Baseada em Projetos (PjBL) é uma abordagem transformadora que prepara os alunos para desafios reais, desenvolvendo competências essenciais para o século XXI. A IAGen pode potencializar a implementação do PjBL, otimizando processos e promovendo um

aprendizado mais dinâmico, personalizado e eficaz. A sinergia entre essas duas abordagens promete revolucionar a educação, tornando-a mais acessível, interativa e inovadora.

A PjBL tem sido objeto de estudo de diversos pesquisadores e implementada por várias

instituições de ensino ao redor do mundo. Entre os pesquisadores de destaque na área, está o educador norte-americano William Bender, autor do livro “Aprendizagem baseada em projetos: Educação diferenciada para o século XXI”

(2015), no qual explora os benefícios e estratégias dessa metodologia.

Em relação às universidades que adotam o PjBL como prática pedagógica, algumas instituições de referência incluem:

1)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS (UFPEL), BRASIL:

Implementou uma disciplina inspirada em métodos ativos de ensino nos cursos de pós-graduação, visando estimular a aprendizagem criativa dos alunos (https://porvir.org/universidades-implementam-projetos-para-estimular-aprendizagem-criativa/?utm_source=chatgpt.com).

2)

UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA (UCP), PORTUGAL:

Docentes da UCP aplicam a Aprendizagem Baseada em Projetos, destacando os benefícios dessa abordagem pedagógica (inovacaopedagogica.porto.ucp.pt).

Essas instituições exemplificam a aplicação do PjBL em diferentes contextos educacionais, evidenciando seu potencial para promover uma aprendizagem mais significativa e engajadora.

3.6 Guia de implementação da IAGen na Instrução por Pares (*Peer Instruction*):

A Instrução por Pares é uma metodologia ativa de ensino desenvolvida por Eric Mazur, professor de física da Universidade de Harvard, nos anos 1990. Ela é amplamente utilizada para promover o engajamento dos estudantes, facilitar a compreensão de conceitos complexos e estimular a aprendizagem colaborativa. A abordagem é baseada na interação entre pares, onde os estudantes discutem e resolvem questões conceituais com o apoio de feedba-

ck imediato. A instrução por pares enfatiza o aprendizado colaborativo e interativo por meio de discussões entre colegas. Frequentemente usado em grandes grupos e disciplinas científicas (Manzur, E., 1997).

Os principais princípios e características desta abordagem pedagógica são as seguintes (Crouch & Mazur, 2001; Fagen, Crouch & Mazur, 2002; Beatty, Gerace, Leonard & Dufresne, 2006; Freeman et al., 2014):



APRENDIZADO ATIVO:

Os estudantes deixam de ser ouvintes passivos e participam ativamente do processo, explicando conceitos uns aos outros. Na prática, os estudantes participam ativamente das discussões e explicações, assumindo o papel de “professor” ao explicar conceitos a seus colegas;



APRENDIZADO COLABORATIVO:

A metodologia incentiva a troca de ideias entre pares, promovendo o aprendizado coletivo;



FOCO EM CONCEITOS DIFÍCEIS:

A metodologia enfatiza a identificação e a resolução de conceitos que os estudantes têm maior dificuldade de entender;



FOCO NO FEEDBACK:

A metodologia utiliza questões conceituais para diagnosticar a compreensão dos estudantes e corrigir equívocos em tempo real;



INTEGRAÇÃO DA TECNOLOGIA:

Ferramentas como clickers, aplicativos de votação ou sistemas online são utilizadas para coletar respostas de forma anônima e imediata, às questões formuladas, facilitando o acompanhamento do progresso;



ESTRATÉGIA BASEADA EM CONCEPÇÕES PRÉVIAS:

Parte do pressuposto de que os estudantes chegam à aula com concepções prévias, que podem ser ajustadas por meio de discussões guiadas.

Etapas de implementação da instrução por pares na prática pedagógica (Crouch, & Mazur, 2001; Fagen, Crouch & Mazur, 2002):

1)

APRESENTAÇÃO DO CONCEITO:

O professor apresenta brevemente o conceito central (geralmente em uma palestra curta), destacando a sua importância;

2)

QUESTÕES CONCEITUAIS:

Uma pergunta conceitual é formulada e apresentada aos estudantes, geralmente em formato de múltipla escolha. As perguntas são projetadas para avaliar a compreensão, e não apenas a memorização. Essas questões são conhecidas como “*Concep Tests*”;

3)

RESPOSTA INDIVIDUAL:

Os estudantes refletem e respondem à pergunta individualmente, usando clickers ou outro sistema digital de resposta;

4)

DISCUSSÃO EM PARES:

Após a primeira rodada de respostas, os estudantes discutem suas respostas com seus colegas, explicando suas escolhas, resolvendo discrepâncias e tentando chegar a um consenso;

5)

NOVA RESPOSTA:

Após a discussão, os estudantes respondem novamente à mesma pergunta;

6)

FEEDBACK E EXPLICAÇÃO:

Ao final, o professor revisa as respostas, fornece feedback e esclarece conceitos mal compreendidos.

Para cada uma dessas etapas da instrução por pares a IAGen pode atuar como uma ferramenta poderosa para implementar e aprimorar cada etapa da metodologia de Instrução por Pares (Peer Instruction), oferecendo suporte persona-

lizado, automação de processos e recursos interativos que aumentam o engajamento dos estudantes e a eficácia do aprendizado. Aqui está uma análise detalhada de como a IAGen pode contribuir em cada etapa do processo de aprendizagem:

1)

BREVE EXPOSIÇÃO DO CONCEITO:

- **Criação de materiais personalizados:** A IAGen pode gerar explicações curtas, personalizadas e adaptadas ao nível de compreensão dos estudantes, incluindo resumos, metáforas e exemplos aplicados ao contexto;
- **Conteúdos multimídia:** Ferramentas de IAGen podem criar vídeos explicativos, apresentações ou simulações interativas para facilitar a introdução de conceitos complexos.

EXEMPLO: Gerar uma apresentação interativa para introduzir o conceito de forças em física, adaptada a diferentes estilos de aprendizado (visual, textual, auditivo).

2)

FORMULAÇÃO DE QUESTÕES CONCEITUAIS:

- **Geração de perguntas de alta qualidade:** A IAGen pode criar questões conceituais (*ConceptTests*) baseadas no conteúdo ministrado, garantindo que sejam desafiadoras e relevantes;
- **Personalização das questões:** Modelos generativos podem ajustar as questões com base no desempenho dos estudantes, oferecendo diferentes níveis de dificuldade para atender às necessidades individuais.

EXEMPLO: Criar perguntas, com múltiplas escolhas, que desafiem equívocos comuns, tais como: “*O que acontece com a velocidade de um objeto em queda livre sem resistência do ar?*”

3)

RESPOSTA INDIVIDUAL:

- **Feedback instantâneo:** Após a coleta das respostas, a IAGen pode fornecer feedback imediato, destacando as razões por trás de cada alternativa e explicando os conceitos relacionados;
- **Análise de Dados:** A IAGen pode analisar rapidamente os padrões de respostas dos estudantes, identificando áreas de dificuldade para direcionar as discussões.

EXEMPLO: Gerar gráficos em tempo real mostrando a distribuição das respostas para uma pergunta conceitual.

4)

DISCUSSÃO EM PARES:

- **Simulação de discussões:** A IAGen pode atuar como um participante virtual no grupo, levantando questões adicionais ou oferecendo diferentes perspectivas para enriquecer o debate.
- **Soluções guiadas:** A IAGen pode oferecer dicas ou pistas para ajudar os estudantes a corrigirem seus próprios equívocos durante a discussão.

EXEMPLO: Uma IAGen pode fornecer uma pergunta extra como: “Se a resposta que você escolheu estiver errada, o que mudaria no resultado do experimento?”

5)

NOVA RESPOSTA:

- **Adaptação do feedback:** Com base nas respostas revisadas, a IAGen pode ajustar seu feedback e oferecer uma explicação personalizada que responda diretamente às dúvidas persistentes dos estudantes;
- **Identificação de melhoria:** A IAGen pode destacar como os estudantes evoluíram entre a primeira e a segunda tentativa, promovendo a autorreflexão.

EXEMPLO: Fornecer um relatório rápido dizendo: “Na primeira rodada, 40% acertaram. Após a discussão, 85% chegaram à resposta correta”.

6)

FEEDBACK E EXPLICAÇÃO FINAL:

- **Explicações dinâmicas:** A IAGen pode gerar explicações finais detalhadas, adaptadas ao nível de compreensão dos estudantes, abordando as principais dúvidas observadas;
- **Criação de recursos complementares:** Após a aula, a IA pode criar materiais de estudo personalizados, como resumos, vídeos ou quizzes, baseados nas áreas onde os estudantes tiveram mais dificuldade.

EXEMPLO: Gerar um resumo pós-aula com links para materiais extras, como simulações interativas ou exercícios práticos.

Benefícios Gerais da aplicação da IAGen na Instrução por Pares:

1)

ENGAJAMENTO E INTERATIVIDADE:

A IAGen torna o processo mais dinâmico, oferecendo conteúdo visual e interativo que aumenta o interesse dos estudantes;

2)

PERSONALIZAÇÃO DO APRENDIZADO:

Cada estudante ou grupo pode receber suporte adaptado às suas necessidades e níveis de compreensão;

3)

ECONOMIA DE TEMPO:

Professores podem delegar tarefas operacionais, como criação de questões ou análise de respostas, para focar em aspectos pedagógicos mais estratégicos;

4)

MONITORAMENTO DO DESEMPENHO:

A IAGen pode rastrear o progresso dos estudantes ao longo do tempo, gerando relatórios detalhados que ajudam o professor a tomar decisões informadas.

As principais ferramentas e aplicações de IAGen para Peer Instruction são as seguintes:



CHATGPT OU GEMINI:

Para criar perguntas conceituais, gerar explicações e oferecer feedback personalizado;



SISTEMAS DE ANÁLISE DE DADOS:

Para identificar padrões de respostas e dificuldades específicas;



PLATAFORMAS DE QUIZ (como Kahoot ou Mentimeter):

Integradas à IAGen para criar e aplicar questões em tempo real;



FERRAMENTAS DE MULTIMÍDIA:

IAGen como MidJourney ou DALL-E para criar visuais que complementem os conceitos ensinados.

A Instrução por Pares é altamente eficaz para o ensino superior, especialmente em áreas que exigem compreensão conceitual e habilidades de raciocínio lógico e a IAGen pode trans-

formar esta metodologia ao oferecer suporte contínuo e personalizado, tanto para professores quanto para estudantes, enriquecendo cada etapa do processo de aprendizagem.

As principais referências mundiais na implementação do CBL no ensino superior são as seguintes universidades (Fagen, Crouch & Mazur, 2002):

1)

ERIC MAZUR (EUA):

Criador da metodologia, amplamente aplicada em cursos de Física. Sua obra "*Peer Instruction: A User's Manual*" é uma das principais referências;

2)

HARVARD UNIVERSITY (EUA):

Pioneira na implementação da Instrução por Pares em disciplinas de ciências exatas e engenharia;

3)

MIT (MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY, EUA):

Adotou a metodologia em cursos de ciência da computação e física;

4)

UNIVERSIDADE DE MELBOURNE (AUSTRÁLIA):

Reconhecida por aplicar a metodologia em disciplinas de saúde e ciências biológicas;

5)

UNIVERSIDADE DE TORONTO (CANADÁ):

Implementou a Instrução por Pares em grande escala, com foco em cursos de ciências exatas.

3.7 Guia de implementação da IAGen na Aprendizagem Baseada em *Gamification* (Gamificação):

A gamification (ou gamificação) na educação superior é a aplicação de elementos de jogos, como desafios, recompensas, níveis, feedbacks imediatos e narrativas interativas, no contexto pedagógico para engajar os estudantes, promover o aprendizado ativo e melhorar a experiência educacional. Esta abordagem transforma o

processo de ensino-aprendizagem em uma experiência mais dinâmica e motivadora, aumentando o engajamento e a retenção de informações por parte dos estudantes (Kapp, 2012).

Os principais princípios e características desta abordagem pedagógica são as seguintes (Reisch, 2022):



MOTIVAÇÃO INTRÍNSECA E EXTRÍNSECA:

Fomentar o interesse do aluno pelo aprendizado com desafios que despertem curiosidade e senso de realização;



FEEDBACK IMEDIATO:

Proporcionar retorno rápido sobre o desempenho, permitindo ajustes e progresso contínuos;



PROGRESSO E CONQUISTA:

Uso de níveis, medalhas ou pontuações para acompanhar o progresso do estudante;



NARRATIVAS ENVOLVENTES:

Incorporar histórias ou missões que contextualizem o aprendizado;



COMPETIÇÃO E COLABORAÇÃO:

Estimular a competitividade saudável ou a cooperação entre os estudantes para atingir metas compartilhadas;



PERSONALIZAÇÃO:

Adaptar os desafios e recompensas ao perfil e ao ritmo de aprendizagem de cada estudante.

As etapas para a implementação do Gamificação na prática pedagógica, são as seguintes (Kapp, 2012):

1)

PLANEJAMENTO:

- Definir objetivos educacionais: Determinar o que se pretende alcançar com a gamificação (ex.: aumentar a retenção de conceitos ou promover habilidades de trabalho em equipe);
- Identificar o público-alvo: Entender o perfil dos estudantes para personalizar a experiência;
- Escolher os elementos de jogo: Decidir quais componentes de jogos serão usados (ex.: níveis, missões, avatares).

2)

DESIGN DA EXPERIÊNCIA:

- Criar narrativas e cenários atrativos relacionados ao conteúdo da disciplina;
- Planejar as dinâmicas de jogo, como pontuações, tabelas de classificação e premiações.

3)

DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS:

- Elaborar os recursos de ensino gamificados (ex.: quizzes interativos, simulações, plataformas de aprendizagem);
- Selecionar ou desenvolver as tecnologias necessárias.

4)

EXECUÇÃO E MONITORAMENTO:

- Implementar o método em sala de aula ou em plataformas virtuais;
- Monitorar o progresso dos estudantes e coletar feedback.

5)

AVALIAÇÃO E AJUSTE:

- Avaliar os resultados educacionais e o engajamento dos estudantes;
- Ajustar os elementos e dinâmicas do jogo com base no feedback.

A IAGen pode contribuir como uma ferramenta poderosa para implementar e aprimorar cada etapa do processo de implementação do Gamification na prática pedagógica:

1)

PLANEJAMENTO:

- **Análise de dados:** A IAGen pode processar dados sobre os estudantes para entender suas preferências, habilidades e áreas de dificuldade;
- **Criação de Cenários personalizados:** Gerar narrativas e missões adaptadas ao contexto educacional.

2)

DESIGN DA EXPERIÊNCIA:

- **Criação de conteúdo:** Produzir quizzes, simulações ou histórias baseadas em IAGen;
- **Prototipagem rápida:** Testar diferentes designs de jogos para encontrar o mais eficaz.

3)

DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS:

- **Automatização de recursos:** Gerar recursos como apresentações interativas ou vídeos explicativos;
- **Criação de avatares e ambientes virtuais:** Usar IAGen para criar personagens ou cenários.

4)

EXECUÇÃO E MONITORAMENTO:

- **Feedback personalizado:** A IAGen pode fornecer feedback instantâneo e adaptado a cada estudante;
- **Acompanhamento de progresso:** Monitorar o desempenho dos estudantes em tempo real e identificar áreas para melhoria.

5)

AVALIAÇÃO E AJUSTE:

- **Análise de impacto:** Gerar relatórios detalhados sobre o desempenho dos estudantes;
- **Sugestões baseadas em dados:** Propor melhorias baseadas na análise de engajamento e aprendizado.

Os benefícios gerais da aplicação da IAGen na Gamification na Educação Superior, são os seguintes:

1)

PERSONALIZAÇÃO AVANÇADA:

A IAGen pode adaptar o conteúdo educacional às necessidades e preferências individuais de cada estudante, criando desafios personalizados e ajustando a dificuldade das atividades;

2)

ENGAJAMENTO AUMENTADO:

A gamificação baseada em IAGen pode criar narrativas dinâmicas e interativas, que se atualizam em tempo real, aumentando a motivação e o engajamento dos estudantes;

3)

CRIAÇÃO AUTOMÁTICA DE CONTEÚDO:

Gerar quizzes, simulações, feedbacks personalizados e até mesmo narrativas completas para atividades gamificadas, reduzindo o tempo de preparação dos educadores;

4)

FEEDBACK IMEDIATO E EFICIENTE:

A IAGen pode oferecer feedback instantâneo sobre o desempenho do aluno, destacando áreas de melhoria e reforçando os pontos fortes.

5)

INCLUSÃO E ACESSIBILIDADE:

Adaptar o conteúdo gamificado para atender a diferentes estilos de aprendizagem e necessidades especiais, promovendo maior inclusão;

6)

MONITORAMENTO E ANÁLISE:

Fornecer insights detalhados sobre o progresso e o engajamento dos estudantes, ajudando professores a ajustar estratégias pedagógicas.

7)

REDUÇÃO DE CARGA PARA EDUCADORES:

Automatizar tarefas administrativas, como a avaliação de atividades, permitindo que os professores foquem mais em interações significativas com os estudantes.

8)

EXPLORAÇÃO DE CRIATIVIDADE:

Criar cenários imersivos e dinâmicos que estimulam o pensamento crítico e a criatividade dos estudantes.

As principais ferramentas e aplicações de IAGen para Gamificação no Ensino Superior são as seguintes:

Ferramentas de criação de conteúdo e atividades:



ChatGPT / GPT-4 (OpenAI):

Ferramenta para a criação de narrativas, quizzes interativos, feedbacks personalizados e gerar ideias e roteiros para cenários gamificados.



QUIZLET + IA:

Ferramenta para a geração automática de quizzes baseados no material fornecido pelos professores.



CANVA COM IA INTEGRADA:

Ferramenta para a criação de elementos visuais e gráficos gamificados, como badges, certificados, e layouts interativos.



STORYWEAVER:

Ferramenta para criação de narrativas baseadas em IA, personalizando-as de acordo com temas educacionais.

Plataformas para desenvolvimento de experiências gamificadas:



KAHOOT COM IA:

Ferramenta para criação de jogos de perguntas e respostas, agora com integração de inteligência para sugerir perguntas e temas.



MOODLE COM PLUGINS DE IA:

O Moodle pode ser integrado a ferramentas de IA para automatizar feedback e gerar atividades gamificadas.



CLASSCRAFT:

Plataforma gamificada que permite criar narrativas e quests personalizadas para motivar os estudantes.

Simulações em realidade virtual/aumentada:



UNITY COM IAGen:

Ferramenta para desenvolvimento de simulações e ambientes virtuais interativos no ensino superior.



GOOGLE ARCORE E OCULUS SDK:

Ferramenta para a criação de experiências gamificadas imersivas em realidade aumentada ou virtual.

Ferramentas de Feedback e Avaliação:



GRADESCOPE COM IA:

Automatização da correção de atividades e fornecimento de feedback detalhado em tempo real.



TURNITIN COM FEEDBACK AUTOMÁTICO:

Avaliação de trabalhos escritos com insights personalizados sobre áreas de melhoria.

As principais referências mundiais na implementação da Gamification no Ensino Superior são as seguintes universidades:



MIT (MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY):

Líder em tecnologias educacionais e jogos sérios para aprendizado;



STANFORD UNIVERSITY:

Pesquisas pioneiras sobre motivação e gamificação no aprendizado;



UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA (WHARTON SCHOOL):

Oferece cursos focados em gamificação aplicada a negócios e educação.

3.8 Guia de implementação da IAGen na Aprendizagem

Baseada em Casos (*Case-Based Learning* – CBL):

A Aprendizagem baseada em casos (CBL) é uma abordagem pedagógica ativa em que os estudantes aprendem a partir da análise

de casos reais ou simulados, aplicando conceitos teóricos a situações práticas. Este método promove o desenvolvimento de competências críti-

cas, resolução de problemas e tomada de decisões, enquanto conecta o aprendizado ao mundo real (Weimer, 2013).

De fato, a CBL é um método que apresenta aos estudantes um caso real ou uma situação fictícia, construída intencionalmente pelo professor, de acordo com as competências (conhecimentos, habilidades e atitudes), definidas

no plano de ensino da disciplina. Os estudantes devem analisar três aspectos do caso: o contexto, o conteúdo e o processo, investigando, discutindo, refletindo e tomando decisões sobre o caso ou propondo soluções. Durante esta análise, espera-se que os estudantes desenvolvam competências interdisciplinares, trabalhem em equipe e exerçam pensamento crítico (Garvin, 2000).

Os principais princípios e características desta abordagem pedagógica são as seguintes (Mauffette-Leenders, Erskine & Leenders, 2005):



CONEXÃO COM A REALIDADE:

Os casos apresentados são baseados em situações reais ou adaptados para simular desafios do mundo profissional;



DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES COGNITIVAS:

Envolve pensamento crítico, resolução de problemas, análise e tomada de decisões em contextos dinâmicos;



APRENDIZADO ATIVO E CENTRADO NO ESTUDANTE:

Os estudantes participam ativamente na análise, discussão e resolução dos casos, sendo responsáveis pelo desenvolvimento de soluções;



COLABORAÇÃO E TRABALHO EM EQUIPE:

Geralmente realizado em grupos, o que promove habilidades interpessoais, como comunicação, negociação e colaboração.



INTERDISCIPLINARIDADE:

Permite integrar conhecimentos de diferentes disciplinas para analisar casos complexos;



REFLEXÃO E FEEDBACK:

Encoraja a reflexão sobre o processo de análise e a obtenção de feedback contínuo.

As etapas para a implementação do CBL na prática pedagógica, são as seguintes (Barnes, Christensen, Hansen, 1994; Valdevino, et al., 2017):

1)

PLANEJAMENTO E SELEÇÃO DE CASOS:

Escolher ou criar casos relevantes e desafiadores, alinhados aos objetivos de aprendizado, garantindo que eles sejam contextualizados e acessíveis ao nível de conhecimento dos estudantes.

2)

PREPARAÇÃO DO AMBIENTE DE APRENDIZADO:

Estabelecer um ambiente que favoreça a participação ativa e as discussões colaborativas, fornecendo materiais de apoio, como textos para leituras ou vídeos.

3)

DISCUSSÃO EM GRUPO E ANÁLISE INICIAL:

Apresentar o caso aos estudantes e promover discussões em grupos para identificar problemas e possíveis soluções.

4)

PESQUISA E APLICAÇÃO DE CONCEITOS:

Estimular os estudantes a pesquisarem e aplicarem teorias ou conhecimentos relevantes para resolver o caso.

5)

ELABORAÇÃO DE SOLUÇÕES:

Os grupos desenvolvem propostas para resolver o problema do caso, considerando diferentes perspectivas e restrições.

6)

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DAS SOLUÇÕES:

Os estudantes compartilham suas soluções com a turma e debatem suas abordagens, promovendo aprendizado compartilhado.

7)

REFLEXÃO E AVALIAÇÃO:

Avaliar o desempenho dos estudantes e incentivar a reflexão sobre o aprendizado e as soluções propostas.

A IAGen pode contribuir como uma ferramenta poderosa para implementar e aprimorar cada etapa do processo do método CBL:

1)

NO PLANEJAMENTO E SELEÇÃO DE CASOS:

- **Criação de casos personalizados:** A IAGen pode criar casos realistas adaptados ao nível de conhecimento dos alunos ou ao contexto específico do curso.
- **Análise de casos reais:** A IAGen analisar bancos de dados e notícias para identificar casos relevantes e recentes.

2)

NA PREPARAÇÃO DO AMBIENTE DE APRENDIZADO:

- **Geração de materiais de apoio:** A IAGen pode criar conteúdos de suporte, como resumos de artigos, vídeos explicativos e gráficos interativos.
- **Criação de cenários virtuais:** A IAGen pode desenvolver ambientes imersivos para explorar casos complexos.

3)

NA DISCUSSÃO E ANÁLISE INICIAL:

- **Simulações com IAGen:** A IAGen pode utilizar chatbots para simular personagens envolvidos no caso, permitindo interações realistas.
- **Facilitação de discussões:** A IAGen pode gerar perguntas provocativas para estimular a análise.

4)

NA PESQUISA E APLICAÇÃO DE CONCEITOS:

- **Assistência personalizada:** A IAGen pode sugerir leituras ou recursos específicos com base nas lacunas de conhecimento dos estudantes.
- **Resumo de informações:** A IAGen gerar resumos rápidos de teorias ou conceitos relevantes.

5)

NA ELABORAÇÃO DE SOLUÇÕES:

- **Modelagem de soluções:** A IAGen pode ajudar a prever os resultados de diferentes abordagens, permitindo análise de cenários.
- **Feedback automatizado:** A IAGen fornecer feedback imediato sobre a viabilidade das soluções propostas.

6)

NA APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO:

- Criação de apresentações: A IAGen pode criar apresentações visuais ou relatórios claros com base nas propostas dos estudantes.
- Facilitador de discussões: A IAGen gerar perguntas que promovam debates construtivos durante as apresentações.

7)

NA REFLEXÃO E AVALIAÇÃO:

- **Análise de desempenho:** A IAGen pode identificar padrões de participação e engajamento dos estudantes para apoiar a avaliação.
- **Sugestões de melhoria:** A IAGen pode gerar recomendações personalizadas para cada estudante ou grupo com base no desempenho.

Benefícios gerais da Aplicação da IAGen na Aprendizagem Baseada em Casos (CBL) na Educação Superior:

A IAGen potencializa o método de CBL ao tornar o aprendizado mais eficiente, personalizado e engajador. Além disso, ela amplia a acessibilidade e reduz a carga de trabalho de professores, permitindo que foquem em interações mais estratégicas e significativas com os estudantes.

Portanto, a utilização da IAGen no contexto da CBL traz avanços significativos, otimizando o processo de ensino-aprendizagem e ampliando as possibilidades para educadores e estudantes. Aqui estão os principais benefícios:

1)

PERSONALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM:

A IAGen pode ajudar na criação ou adaptação de casos que atendam ao nível de conhecimento, interesses e contextos específicos dos estudantes. A IAGen, também, pode ajudar no ajustamento dos desafios dos casos com base no desempenho individual ou de grupos, promovendo um aprendizado mais dinâmico e eficaz.

2)

CRIAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DE CONTEÚDO:

A IAGen pode ajudar na produção de cenários detalhados e multidimensionais, baseados em dados reais ou simulados, cobrindo uma ampla gama de áreas de conhecimento. A IAGen, também, pode ajudar na elaboração de recursos didáticos, como resumos, gráficos, apresentações ou textos de apoio para complementar o estudo de casos.

3)

REALISMO E IMERSÃO NOS CASOS:

A IAGen pode ajudar criação de personagens, diálogos e cenários que simulam com precisão situações do mundo real. A IAGen pode criar ambientes interativos integrados com plataformas de realidade virtual (VR) e realidade aumentada (AR) para oferecer experiências imersivas no estudo de casos.

4)

FEEDBACK IMEDIATO E PERSONALIZADO:

A IAGen pode avaliar o progresso dos estudantes durante a análise e resolução de casos, fornecendo feedback imediato, por meio de avaliações automáticas. A IAGen pode sugerir melhorias, gerando recomendações específicas para aprimorar as soluções propostas pelos estudantes.

5)

ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO:

A IAGen pode traduzir ou adaptar os casos para diferentes idiomas (conteúdo multilíngue), promovendo a inclusão. A IAGen pode produzir conteúdos acessíveis para estudantes com deficiências, como textos em linguagem simples, legendas, ou materiais audiovisuais.

6)

APOIO À PESQUISA E EXPLORAÇÃO:

A IAGen pode processar grandes volumes de dados para gerar casos baseados em cenários atuais ou tendências do mercado e, da mesma forma, pode explorar alternativas, permitindo a simulação de diferentes cenários e possíveis resultados para as soluções propostas pelos estudantes.

7)

REDUÇÃO DA CARGA DE TRABALHO DOS PROFESSORES:

A IAGen pode reduzir o tempo necessário para criar casos, preparar materiais e avaliar atividades, por meio de automatização de tarefas. A IAGen pode atuar como um tutor inteligente, respondendo a perguntas e guiando os estudantes no processo de resolução de casos.

8)

ESTÍMULO À CRIATIVIDADE E À COLABORAÇÃO:

A IAGen pode sugerir abordagens inovadoras para a solução de problemas apresentados nos casos e, ao mesmo tempo, gerar questões provocativas e cenários alternativos para promover debates em grupo.

9)

MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO:

A IAGen pode gerar análises completas do desempenho dos estudantes em cada etapa do processo e ajudar os professores a identificar lacunas no aprendizado e ajustar estratégias pedagógicas.

10)

ESCALABILIDADE E EFICIÊNCIA:

A IAGen pode permitir o desenvolvimento de múltiplos casos em pouco tempo, atendendo a grandes turmas ou diferentes disciplinas. Nesse sentido, a IAGen pode minimizar o investimento em recursos físicos ou horas de trabalho manual, otimizando o orçamento educacional.

Exemplos de aplicações práticas da IAGen na CBL:



EDUCAÇÃO MÉDICA:

Simulações de cenários clínicos com múltiplos desfechos para treinar habilidades de diagnóstico.



ENGENHARIA:

Projetos técnicos simulados em ambientes virtuais, permitindo experimentação segura e econômica.



ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS:

Casos baseados em dados financeiros reais, gerados pela IAGen, para análise de mercado ou gestão.

Principais Referências Mundiais sobre Aprendizagem Baseada em Casos (Case-Based Learning – CBL):

A aprendizagem baseada em casos é amplamente utilizada em várias disciplinas, especialmente em negócios, direito, medicina e

engenharia. Aqui estão as principais referências globais, que se destacaram na implementação e desenvolvimento do método:

1)

HARVARD BUSINESS SCHOOL (HBS):

A HBS é a pioneira no desenvolvimento e disseminação do método de casos no ensino de negócios. Seu repositório de casos é amplamente utilizado globalmente. A Harvard Business Publishing Education tem uma das maiores coleções de casos de estudo no mundo.

2)

STANFORD GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS:

Líder no uso de casos como ferramenta para o desenvolvimento de liderança e resolução de problemas.

3)

ROTMAN SCHOOL OF MANAGEMENT (UNIVERSITY OF TORONTO):

Integra casos com abordagens inovadoras em pensamento crítico para resolver problemas complexos e tomada de decisões.

4)

IESE BUSINESS SCHOOL (UNIVERSIDADE DE NAVARRA):

Líder na criação de casos focados em ética e responsabilidade social no ambiente de negócios.

5)

CASE CENTRE (UK):

Maior repositório independente de casos de estudo para diversas disciplinas, oferecendo materiais de autores globais.

3.9 Guia de implementação da IAGen na Aprendizagem Baseada em Seminários (ABS):

A Aprendizagem Baseada em Seminários (ABS) é um método de aprendizagem ativa que se concentra no protagonismo do estudante como agente do processo de construção do conhecimento. Esse método é amplamente utilizado em contextos educacionais avançados, como o ensino superior, sendo especialmente relevante em disciplinas que demandam análise crítica, in-

terpretação de textos e troca de ideias. Seu objetivo é fomentar a discussão colaborativa, o pensamento crítico e a capacidade de argumentação em torno de um tema específico (Gibbs, 1988).

Os principais princípios e características desta abordagem pedagógica são as seguintes (Gibbs, 1988):



PROTAGONISMO ESTUDANTIL:

O estudante assume a liderança no processo de aprendizagem, sendo responsável por estudar, apresentar e discutir um tema previamente definido.



APRENDIZAGEM COLABORATIVA:

Envolve a interação ativa entre os participantes para discutir e construir coletivamente o entendimento sobre os tópicos abordados.



INTERDISCIPLINARIDADE:

Estimula a conexão entre diferentes áreas do conhecimento, proporcionando uma visão ampla sobre o tema estudado.



DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS:

Habilidades como oratória, organização de ideias, pesquisa, análise crítica e escuta ativa são trabalhadas ao longo do processo.



PAPEL DO FACILITADOR:

O professor atua como mediador ou facilitador, orientando e intervindo apenas para direcionar a discussão e garantir a profundidade do aprendizado.

As etapas para a implementação da ABS na prática pedagógica, são as seguintes:



DEFINIÇÃO DO TEMA E OBJETIVOS:

O tema deve ser relevante, interdisciplinar e suficientemente complexo para estimular discussões aprofundadas. A IAGen pode ajudar a sugerir temas emergentes e criar descrições detalhadas sobre os tópicos selecionados.



DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS:

Artigos, capítulos de livros, vídeos e outras fontes relevantes são distribuídos aos estudantes. A IAGen pode ajudar a resumir textos extensos, elaborar materiais complementares e até sugerir leituras adicionais.

3)

PLANEJAMENTO E DESIGN DO SEMINÁRIO:

Estudantes devem organizar suas apresentações, definindo a estrutura do seminário (exposição inicial, debates, perguntas abertas). Ferramentas de IA podem apoiar na criação de apresentações visuais, resumos e mapas mentais.

4)

REALIZAÇÃO DO SEMINÁRIO:

Durante o seminário, os estudantes apresentam e discutem os temas. O foco está na troca de ideias e na argumentação. A IAGen pode gerar questões para debate, estruturar fluxos de discussão e até moderar as interações em um ambiente online.

5)

AVALIAÇÃO E REFLEXÃO:

Professores e colegas avaliam a qualidade das apresentações e discussões, fornecendo feedback construtivo. A IAGen pode ajudar na elaboração de relatórios automáticos de desempenho, sugerir melhorias e organizar as reflexões dos participantes.

A IAGen pode contribuir como uma ferramenta poderosa para implementar e aprimorar cada etapa do processo do método ABS:

1)

PRÉ-SEMINÁRIO:

- Identificação de temas emergentes;
- Curadoria e síntese de materiais de estudo;
- Criação de guias estruturados para os estudantes.

2)

DURANTE O SEMINÁRIO:

- Moderação automatizada (ex.: Chatbots para perguntas e respostas);
- Geração de perguntas instigantes em tempo real;
- Suporte técnico para apresentações visuais e interativas.

3)

PÓS-SEMINÁRIO:

- Geração de relatórios analíticos sobre o desempenho e a participação;
- Sugestões de leituras complementares baseadas no conteúdo discutido;
- Organização de resumos das discussões em formato visual (ex.: infográficos).

A Aprendizagem Baseada em Seminários é uma abordagem poderosa para promover o pensamento crítico, a colaboração e a autonomia no aprendizado. Com o apoio da IAGen, esse método pode ser ainda mais eficiente, desde a cura-

doria de materiais até o feedback personalizado, tornando o processo mais dinâmico e acessível. Combinar a tradição pedagógica com tecnologias emergentes representa uma oportunidade significativa para transformar a educação no século XXI.

Principais Referências Mundiais sobre Aprendizagem Baseada em Seminários (ABS):

Algumas instituições são amplamente reconhecidas como referências na Aprendizagem Baseada em Seminários (ABS) devido à tradição e inovação na implementação de méto-

dos de aprendizagem ativa e colaborativa. Essas instituições integram práticas de seminários em seus currículos:

1)

UNIVERSIDADE DE HARVARD (ESTADOS UNIDOS):

Harvard utiliza a ABS em diversas disciplinas, especialmente nas áreas de Humanidades, Direito e Administração. Seus programas de pós-graduação, como o da Harvard Business School (HBS), aplicam métodos baseados em seminários como parte da metodologia *Case Method*, que também promove discussões interativas e pensamento crítico. O Curso *General Education* utiliza seminários para explorar questões sociais e éticas contemporâneas.

2)

UNIVERSIDADE DE OXFORD (REINO UNIDO):

O sistema de ensino tutorial de Oxford, com pequenos grupos ou encontros individuais, é semelhante ao conceito de seminários, focando no aprofundamento crítico por meio de discussões e apresentações. Oxford promove debates intensos baseados em leituras e argumentos, orientados por professores especialistas. Os *Humanities Programs* utilizam seminários para explorar textos clássicos e temas filosóficos.

3)

UNIVERSIDADE DE CAMBRIDGE (REINO UNIDO):

Como Oxford, Cambridge valoriza os seminários em seus *supervisions*, que envolvem interações aprofundadas entre estudantes e professores em pequenos grupos. A abordagem combina pesquisa autônoma com discussões críticas. Os cursos de Ciências Sociais e Filosofia frequentemente utilizam seminários para conectar conceitos teóricos a questões práticas.

4)

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (MIT) (ESTADOS UNIDOS):

O MIT integra seminários como parte de sua pedagogia em cursos interdisciplinares, especialmente em áreas como Engenharia, Ciências Sociais e Humanidades. Utiliza seminários para fomentar a colaboração entre estudantes de diversas áreas, promovendo inovação. O programa *Seminar XL* é uma iniciativa voltada para o aprendizado cooperativo em pequenos grupos, que utiliza seminários como método de aprendizagem.

5)

UNIVERSIDADE DE COPENHAGUE (DINAMARCA):

Conhecida por integrar métodos participativos em seus cursos, incluindo seminários como parte do currículo obrigatório. A ênfase está na construção colaborativa de conhecimento, abordando problemas complexos. Os cursos de Ciências Políticas e Direito utilizam seminários para analisar legislações e políticas públicas.

6)

UNIVERSIDADE DE MELBOURNE (AUSTRÁLIA):

Esta universidade integra seminários no ensino de graduação e pós-graduação, especialmente em programas que utilizam a *Teaching for Transformation*. Destaca-se pela abordagem interdisciplinar e internacional dos temas. O programa *Melbourne Model* incentiva o uso de seminários para conectar estudantes de diferentes áreas em discussões sobre problemas globais.

7)

UNIVERSIDADE DE TÓQUIO (JAPÃO):

Esta universidade enfatiza o uso de seminários em seus cursos de pós-graduação e pesquisa, promovendo debates entre estudantes e professores. Os seminários são usados para resolver problemas de pesquisa e explorar questões científicas e filosóficas. O *Todai Advanced Research Institute* utiliza seminários como ferramenta essencial para engajamento e troca de conhecimento.

8)

ETH ZURIQUE (SUÍÇA):

A ETH é conhecida por integrar seminários em seus programas de Engenharia e Ciências Naturais, promovendo a colaboração entre equipes multidisciplinares. Aborda o uso de seminários para conectar teoria e prática. Programas de sustentabilidade e inovação tecnológica frequentemente utilizam seminários para gerar novas soluções.

9)

UNIVERSIDADE DE UTRECHT (PAÍSES BAIXOS):

Com um modelo educacional centrado nos estudantes, a Universidade de Utrecht usa seminários como uma parte significativa de seu método de ensino. Enfatiza discussões abertas e pensamento crítico em pequenos grupos. Os programas de Educação e Filosofia usam seminários para debater questões éticas e pedagógicas.

10)

SCIENCES PO (FRANÇA):

A renomada escola de Ciências Políticas integra a ABS em seus cursos para desenvolver habilidades de análise, debate e argumentação. Seminários são centrais para conectar a teoria política à prática em cenários globais. Os cursos de Relações Internacionais e Economia incluem seminários com estudos de caso e simulações.

Essas universidades e centros de ensino destacam-se por:

- Utilizarem seminários como método central em disciplinas que demandam reflexão crítica e interação;
- Promoverem ambientes interativos e baseados em problemas;
- Integrarem tecnologias e abordagens interdisciplinares, facilitando a construção do conhecimento.

3.10 Guia de implementação da IAGen na Aprendizagem Cooperativa:

Aprendizagem Cooperativa é um método de aprendizagem ativa que promove a interação entre os estudantes, visando à construção conjunta do conhecimento por meio da colaboração. Essa abordagem pedagógica está fundamentada em princípios que estimulam a interdependência positiva, a responsabilidade individual e coletiva, o desenvolvimento de competências

socioemocionais e a reflexão crítica (Slavin, 1995; Vygotsky, 1987; Shonfeld & Gibson, 2018; Silva et al., 2024).

Os principais princípios e características da aprendizagem cooperativa são as seguintes (Johnson, Roger, Johnson, 2015; Silva et al., 2024):

1)

INTERDEPENDÊNCIA POSITIVA:

Os integrantes de um grupo dependem uns dos outros para atingir objetivos comuns. Cada membro tem um papel que contribui para o sucesso coletivo;

2)

RESPONSABILIDADE INDIVIDUAL E COLETIVA:

Cada estudante é responsável tanto pelo seu próprio aprendizado quanto pelo aprendizado dos colegas, garantindo que todos contribuam;

3)

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS:

A metodologia desenvolve competências interpessoais, como comunicação eficaz, resolução de conflitos e trabalho em equipe;

4)

INTERAÇÃO PROMOTORA:

Os estudantes convivem, cooperam, colaboram e coproduzem juntos, ajudando-se mutuamente, discutindo ideias e promovendo uma interação construtiva, que produz a cocriação do conhecimento;

5)

AVALIAÇÃO EM GRUPO:

Reflexões e feedbacks regulares garantem o aprimoramento contínuo do processo de aprendizagem.

As etapas para a implementação da Aprendizagem Cooperativa são as seguintes (Kagan, 1994, Silva et al., 2024):

1)

PLANEJAMENTO INICIAL:

- Definir objetivos claros de aprendizado;
- Selecionar tarefas ou problemas que exijam colaboração;
- Formar grupos heterogêneos (diversidade de perfis e de competências), pois grupos homogêneos levam à unanimidade e toda unanimidade leva à burrice. Os grupos com maior diversidade de perfis e de competências levam à inteligência coletiva.

2)

CRIAÇÃO DE ESTRUTURAS COOPERATIVAS:

- Atribuir papéis específicos a cada integrante (ex.: líder, mediador, redator);
- Garantir que as tarefas promovam interdependência positiva.

3)

EXECUÇÃO DA TAREFA:

- Proporcionar um ambiente propício à cooperação, com recursos e suporte adequados;
- Monitorar a dinâmica dos grupos e intervir quando necessário.

4)

AVALIAÇÃO E REFLEXÃO:

- Avaliar os resultados de forma individual e coletiva;
- Realizar momentos de reflexão para discutir o desempenho do grupo e o aprendizado adquirido.

A IAGen pode contribuir como uma ferramenta poderosa para implementar e aprimorar cada etapa do processo do método de Aprendizagem Cooperativa:

1)

PLANEJAMENTO INICIAL:

- **Criação de materiais personalizados:** A IAGen pode gerar planos de aula, problemas ou casos personalizados, ajustados ao nível de conhecimento e aos interesses dos estudantes;
- **Sugestões para formação de grupos:** Utilizando dados sobre o perfil e desempenho dos estudantes, a IAGen pode ajudar a formar grupos heterogêneos.

2)

CRIAÇÃO DE ESTRUTURAS COOPERATIVAS:

- **Design de papéis e tarefas:** A IAGen pode propor distribuições de papéis e subtarefas, garantindo uma divisão equitativa e eficaz;
- **Simulações de dinâmicas:** Por meio de ferramentas de simulação, a IA pode sugerir estratégias de interação cooperativa.

3)

EXECUÇÃO DA TAREFA:

- **Assistência em tempo real:** Assistentes virtuais de IAGen podem responder perguntas, fornecer exemplos ou esclarecer dúvidas durante a execução da tarefa;
- **Monitoramento do progresso:** Sistemas de IAGen podem analisar a interação dos grupos e fornecer feedbacks sobre engajamento e participação.

4)

AVALIAÇÃO E REFLEXÃO:

- **Análise automática de desempenho:** A IAGen pode avaliar trabalhos individuais e coletivos com base em critérios previamente definidos, gerando relatórios detalhados.
- **Facilitação de discussões reflexivas:** A IAGen pode criar perguntas que incentivem a reflexão sobre o processo cooperativo e os resultados alcançados.

Vantagens da IAGen na Aprendizagem Cooperativa:



PERSONALIZAÇÃO:

Proporciona experiências de aprendizagem adaptadas às necessidades de cada estudante;



FOMENTO À CRIATIVIDADE:

Encoraja os estudantes a propor soluções inovadoras com base em sugestões geradas pela IAGen;



APOIO AO PROFESSOR:

Reduz o tempo gasto em tarefas administrativas e permite maior foco na mediação;



FEEDBACK EM TEMPO REAL:

Oferece insights instantâneos, promovendo melhorias contínuas no processo.

A Aprendizagem Cooperativa, quando enriquecida com tecnologias de IAGen, pode transformar profundamente o processo educativo, criando ambientes colaborativos mais eficazes e alinhados às competências do século XXI. Essa abordagem é muito oportuna quando o docente percebe que alguns estudantes estão se sentindo deslocados e a competitividade individual está sobressalente. É ótimo para desenvolver competências socioemocionais como colaboração, responsabilidade e empatia. Assim como

na metodologia de seminário, a autoavaliação é recomendada aqui, a fim de estimular a reflexão e a autocrítica.

Várias universidades de renome mundial utilizam a Aprendizagem Cooperativa como abordagem pedagógica, especialmente em cursos que demandam colaboração, resolução de problemas complexos e desenvolvimento de competências socioemocionais. Abaixo estão algumas das universidades de destaque e como elas integram essa metodologia em seus programas:

1)

UNIVERSIDADE DE MINNESOTA (EUA):

A Universidade de Minnesota é onde os irmãos Johnson (David e Roger), pioneiros da Aprendizagem Cooperativa, desenvolveram o *Cooperative Learning Center*. Nesta Universidade há cursos que utilizam a Aprendizagem Cooperativa em diversas áreas, como ciências da saúde, engenharia e educação. A Universidade disponibiliza materiais e treinamentos para professores sobre como implementar este método de aprendizagem. A Universidade de Minnesota influenciou escolas e universidades ao redor do mundo, disseminando práticas baseadas na interdependência positiva e na responsabilidade individual.

2)

UNIVERSIDADE JOHNS HOPKINS (EUA):

Universidade onde o pesquisador Robert Slavin, um dos maiores defensores da Aprendizagem Cooperativa e autor de programas como *Student Teams-Achievement Divisions (STAD)*, desenvolve as suas pesquisas. Nesta instituição há uma aplicação da Aprendizagem Cooperativa em cursos de pedagogia e formação de professores. Nesta Universidade há uma pesquisa contínua sobre o impacto deste método no desempenho acadêmico e redução de desigualdades educacionais, provendo práticas baseadas em evidências que demonstram como a colaboração melhora o aprendizado.

3)

STANFORD UNIVERSITY (EUA):

Reconhecida pela inovação em ensino e aprendizagem, Stanford integra a Aprendizagem Cooperativa em disciplinas de engenharia, design e ciências sociais. O *Hasso Plattner Institute of Design (d.school)* utiliza metodologias de aprendizado colaborativo, especialmente no ensino de *Design Thinking*. Stanford incentiva a formação de equipes multidisciplinares para resolver problemas do mundo real. Estudantes desenvolvem competências de liderança, trabalho em equipe e pensamento crítico.

4)

UNIVERSIDADE DE HARVARD (EUA):

Harvard promove a colaboração ativa por meio de métodos como *Team-Based Learning (TBL)* e estudos de caso, que são derivados de princípios da Aprendizagem Cooperativa. A *Harvard Business School* utiliza intensivamente o trabalho em grupos para resolver casos complexos em suas aulas. Métodos colaborativos também são aplicados em cursos de direito, medicina e educação da Universidade de Harvard, que prepara líderes globais com forte capacidade de trabalho em equipe e resolução de problemas.

5)

UNIVERSIDADE DE OXFORD (REINO UNIDO):

Oxford utiliza a metodologia de *tutorials*, que promove interações próximas e colaborativas entre pequenos grupos de estudantes e tutores. As discussões em pequenos grupos incentivam o aprendizado cooperativo e a troca de ideias. O método é amplamente utilizado em áreas como ciências humanas, direito e medicina. Este método estimula o pensamento crítico e a co-construção do conhecimento em um ambiente acadêmico de excelência.

6)

UNIVERSIDADE DE CAMBRIDGE (REINO UNIDO):

Semelhante a Oxford, Cambridge também utiliza o modelo de *supervisions*, promovendo o aprendizado cooperativo em pequenos grupos. Esta abordagem pedagógica é particularmente eficaz para fomentar habilidades de pesquisa e resolução de problemas. Estudantes trabalham em colaboração com colegas e supervisores para explorar conceitos avançados, desenvolvendo competências interpessoais e acadêmicas em um ambiente de alto rigor intelectual.

7)

UNIVERSIDADE DE COPENHAGUE (DINAMARCA):

Reconhecida por sua abordagem inovadora de ensino superior, com foco no trabalho em grupos cooperativos, a Universidade de Copenhague, utilizando o método de aprendizagem cooperativa desenvolve projetos interdisciplinares em áreas como sustentabilidade, saúde pública e engenharia. A integração da Aprendizagem Cooperativa com práticas de pesquisa aplicada, permite que os seus estudantes sejam capacitados para resolver problemas reais de maneira colaborativa e criativa.

8)

UNIVERSIDADE DE TECNOLOGIA DE DELFT (PAÍSES BAIXOS):

A Universidade de Tecnologia de Delft promove o aprendizado baseado em projetos (PBL – *Project-Based Learning*), que incorpora os princípios da Aprendizagem Cooperativa, em projetos de engenharia, tecnologia e design em grupos interdisciplinares. Os estudantes trabalham juntos para desenvolver soluções inovadoras para desafios técnicos, fortalecendo as suas competências técnicas e socioemocionais, promovendo a colaboração em um ambiente de alta tecnologia.

9)

UNIVERSIDADE NACIONAL DE SINGAPURA (NUS):

A NUS é reconhecida por integrar metodologias colaborativas em cursos de ciência, tecnologia e negócios, por meio de grupos de trabalho em inovação tecnológica e empreendedorismo. Esta Universidade promove o incentivo à colaboração internacional em projetos globais, preparando os seus estudantes para o mercado de trabalho global, promovendo competências de liderança colaborativa.

9)

ETH ZURIQUE (SUÍÇA):

A ETH adota práticas pedagógicas colaborativas nos seus cursos de engenharia e de ciências naturais, combinando aprendizado teórico e prático. Projetos em grupo que simulam desafios reais da indústria. Há uma forte ênfase em pesquisa colaborativa e inovação. Os estudantes desenvolvem competências técnicas e colaborativas em uma das universidades mais prestigiadas do mundo.

Essas universidades não apenas implementam a Aprendizagem Cooperativa, mas também a utilizam como base para formar profissio-

nais e pesquisadores com competências críticas, colaborativas e criativas, fundamentais para enfrentar os desafios contemporâneos.

3.11 Guia de implementação da IAGen na Aprendizagem

Baseada em Equipes (*Team-Based Learning* – TBL):

A TBL é uma estratégia de ensino que envolve a resolução de problemas em pequenos grupos. É uma metodologia de aprendizagem ativa que visa desenvolver competências como a liderança, o trabalho em equipe e a tomada de decisões. De fato, é uma metodologia de aprendizagem ativa alicerçada em práticas educacionais que visam desenvolver competências como a resolução de problemas, o trabalho em equipe e a colaboração, responsabilizando o estudante pela aquisição do conhecimento. Organizado de forma sequencial, o estudante precisa de um estudo prévio sobre o tema, desenvolvendo seu aprendizado nas etapas seguintes. Mas para que a metodologia possa ser aplicada com êxito, o professor tem de superar os obstáculos inerentes à implementação de uma prática pedagógica

distinta dos métodos tradicionais de ensino, por meio de características que o qualifiquem para isso (Albuquerque, Caldato, Botelho, 2021; Silva, Dias & Souza, 2024).

A Aprendizagem Baseada em Equipes (TBL) é uma metodologia ativa de ensino que promove o aprendizado colaborativo e a resolução de problemas em grupos. Ao invés de aulas expositivas tradicionais, a TBL incentiva os alunos a trabalharem em equipe para construir o conhecimento de forma autônoma e significativa.

Os principais princípios e características da aprendizagem cooperativa são as seguintes (Michaelsen & Sweet, 2008; Bollela, Senger, Tourinho & Amaral, 2014; Michaelsen, Davidson, Major, 2014; Silva, Dias & Souza, 2024):

1)

APRENDIZAGEM ATIVA:

Os estudantes são protagonistas do processo de aprendizagem, participando ativamente da construção do conhecimento;

2)

RESPONSABILIDADE INDIVIDUAL E EM GRUPO:

Cada membro da equipe é responsável por seu aprendizado e pelo sucesso do grupo;

3)

PREPARAÇÃO INDIVIDUAL:

Antes das atividades em grupo, os estudantes estudam o material de forma individual para garantir que todos estejam preparados para contribuir;

4)

AValiação INDIVIDUAL E EM GRUPO:

A avaliação ocorre em diferentes momentos e envolve tanto o desempenho individual quanto o do grupo;

5)

FEEDBACK:

O feedback constante é fundamental para o desenvolvimento dos alunos e para a melhoria contínua do processo;

6)

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS:

A TBL desenvolve competências como comunicação, colaboração, resolução de conflitos e liderança.

As etapas para a implementação da TBL são as seguintes (Michaelsen, Knight, Fink, 2004):

1)

PREPARAÇÃO INDIVIDUAL:

Os alunos estudam o material de forma autônoma, utilizando os recursos disponíveis;

2)

TESTE DE PRONTIDÃO INDIVIDUAL (IPI):

Os estudantes realizam um teste individual para verificar a compreensão do conteúdo;

3)

TESTE DE PRONTIDÃO EM GRUPO (GPT):

Os estudantes discutem as respostas do IPI em grupo e chegam a um consentimento;

4)

EXERCÍCIOS APLICATIVOS:

Os grupos aplicam o conhecimento adquirido em exercícios práticos e desafiadores;

5)

AVALIAÇÃO:

O desempenho dos estudantes é avaliado de forma individual e em grupo, considerando tanto o conhecimento adquirido quanto as habilidades desenvolvidas.

A IAGen pode ser uma grande aliada na implementação da TBL, oferecendo diversas possibilidades para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem:



CRIAÇÃO DE CONTEÚDO PERSONALIZADO:

A IAGen pode gerar materiais de estudo personalizados para cada estudante, adaptando o conteúdo ao seu nível de conhecimento e estilo de aprendizagem;



FEEDBACK INDIVIDUALIZADO:

A IAGen pode fornecer feedback instantâneo e personalizado aos alunos, auxiliando-os a identificar suas dificuldades e a melhorar seu desempenho;



SIMULAÇÕES E CENÁRIOS:

A IAGen pode criar simulações e cenários realistas para que os alunos possam aplicar seus conhecimentos em situações práticas;



TUTORIA INTELIGENTE:

A IAGen pode atuar como um tutor inteligente, respondendo às dúvidas dos estudantes, oferecendo explicações adicionais e sugerindo atividades complementares;



GERAÇÃO DE IDEIAS E DISCUSSÕES:

A IAGen pode gerar ideias e estimular discussões em grupo, promovendo a criatividade e a inovação.

Na prática pedagógica a IAGen oferece um potencial enorme para enriquecer a experiência de aprendizagem na metodologia TBL. No entanto, para aproveitar ao máximo seus benefícios, é fundamental seguir algumas práticas pedagógicas recomendadas:

1)

CRIAÇÃO DE CONTEÚDO PERSONALIZADO:

- **Adaptação do conteúdo:** A IAGen pode gerar materiais de estudo personalizados, adaptando a complexidade e o nível de detalhe de acordo com as necessidades individuais de cada estudante;
- **Exercícios variados:** A geração de exercícios variados, como questões de múltipla escolha, problemas abertos e estudos de caso, contribui para a diversificação das atividades e o desenvolvimento de diferentes competências pedagógico-digitais;
- **Feedback individualizado:** A IAGen pode fornecer feedback instantâneo e personalizado sobre as respostas dos estudantes, auxiliando-os a identificar suas dificuldades e a melhorar seu desempenho.

2)

SIMULAÇÕES E CENÁRIOS:

- **Experiências imersivas:** A criação de simulações e cenários realistas permite que os estudantes vivenciem situações do mundo real, aplicando os conhecimentos teóricos adquiridos;
- **Tomada de decisão:** As simulações podem ser utilizadas para desenvolver habilidades de tomada de decisão em situações complexas e incertas;
- **Resolução de problemas:** A IAGen pode gerar problemas complexos e multidisciplinares, estimulando a colaboração e a criatividade dos estudantes.

3)

TUTORIA INTELIGENTE:

- **Atendimento personalizado:** A IAGen pode atuar como um tutor inteligente, respondendo às dúvidas dos estudantes de forma rápida e eficiente;
- **Explicações personalizadas:** A IAGen pode oferecer explicações personalizadas sobre conceitos complexos, utilizando diferentes abordagens e exemplos;
- **Sugestões de atividades:** A IAGen pode sugerir atividades complementares para aprofundar o conhecimento dos estudantes.

4)

GERAÇÃO DE IDEIAS E DISCUSSÕES:

- **Rompimento de paradigmas:** A IAGen pode gerar ideias inovadoras e desafiadoras, estimulando o pensamento crítico e a criatividade;

- **Diversificação de perspectivas:** A IAGen pode apresentar diferentes perspectivas sobre um mesmo tema, enriquecendo as discussões em grupo;
- **Ferramenta para brainstorming:** A IAGen pode ser utilizada como uma ferramenta para brainstorming, auxiliando os grupos a gerar um grande número de ideias em pouco tempo.



CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES:

- **Supervisão humana:** É fundamental que a IAGen seja utilizada como uma ferramenta auxiliar e que haja sempre a supervisão de um professor ou tutor;
- **Qualidade dos dados:** A qualidade do conteúdo gerado pela IAGen depende da qualidade dos dados utilizados para treiná-la;
- **Ética e privacidade:** É preciso garantir a privacidade dos dados dos estudantes e utilizar a IAGen de forma ética e responsável.

A TBL é uma metodologia eficaz para promover o aprendizado ativo e o desenvolvimento de competências essenciais dos estudantes para o século XXI. A IAGen tem o potencial de transformar a TBL, tornando-a ainda mais personalizada, eficiente e engajadora, e estimulando a colaboração. Ao seguir as melhores práticas, é possível aproveitar ao máximo o potencial da IAGen na

metodologia TBL. De fato, a TBL é uma metodologia que tem avançado, cada vez mais, destaque no cenário educacional. Diversos autores têm contribuído significativamente para o desenvolvimento e a disseminação dessa abordagem, oferecendo insights valiosos para sua implementação em diferentes contextos.

Universidades Líderes em Aprendizagem Baseada em Equipes (TBL):

A Aprendizagem Baseada em Equipes (TBL) tem se mostrado uma metodologia eficaz em diversas instituições de ensino superior ao redor do mundo. Muitas universidades, reconhe-

cendo os benefícios da TBL para o desenvolvimento dos estudantes, têm implementado essa abordagem em seus cursos, tais como:



1) UNIVERSIDADE DE OKLAHOMA (USA):

Pioneira na implementação TBL, a Universidade de Oklahoma, sob a liderança de Larry Michaelsen, desenvolveu e aperfeiçoou a metodologia ao longo de décadas.

2)

DUKE UNIVERSITY (USA):

A Duke University é reconhecida por sua abordagem inovadora na educação médica, utilizando a TBL para promover o aprendizado colaborativo e a resolução de problemas clínicos.

3)

UNIVERSIDADE DE STANFORD (USA):

Stanford tem integrado a TBL em diversos programas, como engenharia e negócios, com o objetivo de desenvolver habilidades de trabalho em equipe e pensamento crítico nos estudantes.

4)

UNIVERSIDADE DE TORONTO (CANADÁ):

A Universidade de Toronto é um exemplo de instituição que utiliza a TBL em diversas áreas do conhecimento, incluindo ciências sociais, humanas e exatas.

5)

UNIVERSIDADE DE MAASTRICHT (HOLANDA):

A Universidade de Maastricht é conhecida por sua abordagem inovadora no ensino de medicina, com forte ênfase na TBL e no aprendizado baseado em problemas.

6)

UNIVERSIDADE DE WARWICK (REINO UNIDO):

A Universidade de Warwick tem implementado a TBL em diversos cursos, com o objetivo de promover o engajamento dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades transferíveis.

7)

UNIVERSIDADE DE QUEENSLAND (AUSTRÁLIA):

A Universidade de Queensland é uma das principais instituições australianas a utilizar a TBL em seus programas de graduação e pós-graduação.

Além das universidades mencionadas, diversas outras instituições de ensino superior em diferentes países têm adotado a TBL em suas práticas pedagógicas. A TBL tem se mostrado especialmente popular em áreas como saúde, engenharia, negócios e ciências sociais.

3.12 Guia de implementação da IAGen na Aprendizagem Baseada em Rodas de Conversa (*Conversation Circles Based Learning*):

A Aprendizagem Baseada em Rodas de Conversa é uma abordagem pedagógica dialógica e colaborativa, que coloca o diálogo e a interação entre os aprendizes como centro do processo de ensino. A aprendizagem dialógica é fundamentada na interação e no diálogo entre os participantes, promovendo uma construção coletiva do conhecimento. Este conceito é influenciado por teóricos como Paulo Freire e Jürgen Habermas. Freire enfatiza a importância do diálogo na educação, enquanto Habermas aborda a teoria da ação comunicativa. A Comunidade de Aprendizagem é um projeto que aplica esses princípios para organizar espaços formativos democráticos, visando qualificar a aprendizagem e promover o respeito social entre os participantes. Nessa abordagem, os participantes se reúnem em pequenos grupos (de 5 a 7 estudantes) para discutir temas e construir conhecimento de forma colaborativa. A roda de conversa, como o próprio nome sugere, é o espaço físico e simbólico onde ocorre essa troca de ideias e experiências. O docente começa a roda de conversa com um material inspirador (vídeo, foto, texto ou música, por exemplo). Ele também pode distribuir alguns materiais de apoio, como folhas, cartazes, canetas e crachás. Nessa atividade, o professor tem o papel de mediar a conversa, conectando as falas dos participantes para que não percam o sentido. No final, ele também deve sintetizar tudo que foi dito e pedir que os estudantes contem como foi a experiência de participar da roda. Inicialmente, o professor define um tema e escolhe as compe-

tências e os objetos de aprendizagem do currículo que serão trabalhados (Vygotsky, 2000, 2003; Rosa. & Goi, 2024).

Na prática pedagógica, as rodas de conversa são metodologias que promovem espaços de diálogo e interação entre educadores e educandos. Baseadas no método dialógico, essas rodas permitem que os participantes exponham suas produções e aprendam a considerar as perspectivas alheias. Henares de Melo e Cruz (2014) destacam as rodas de conversa como métodos para criar “locais de diálogo” na educação, funcionando como técnicas de investigação que estimulam a articulação e a reflexão conjunta, de forma colaborativa. A aprendizagem colaborativa envolve estudantes trabalhando juntos para alcançar objetivos comuns, promovendo a construção conjunta do conhecimento (Guizardi, Dutra, Passos, 2021). Essa abordagem tem raízes em iniciativas que buscam estruturar processos de ensino para superar preconceitos raciais e étnicos, especialmente nos Estados Unidos e em Israel. O artigo “Aprendizagem Colaborativa: Teoria e Prática” (Torres & Irala, 2014) explora esses conceitos e suas aplicações no contexto educacional. O tempo recomendado para duração de uma roda de conversa varia entre 30 minutos e duas horas.

Os principais princípios e características da aprendizagem baseada em rodas de conversa são as seguintes (Lynn Erickson, 2012; Henares de Melo e Cruz, 2014; Lynn Erickson, Lanning, French, 2017; Pinheiro, 2020):



DIÁLOGO COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM:

A conversa é o principal instrumento para a construção do conhecimento. Por meio do diálogo, os participantes podem compartilhar suas perspectivas, questionar ideias, e construir significados em conjunto;



COLABORAÇÃO E COOPERAÇÃO:

A aprendizagem é um processo social, e a roda de conversa promove a colaboração e a cooperação entre os participantes;



RESPEITO À DIVERSIDADE:

A roda de conversa valoriza a diversidade de opiniões e experiências, criando um ambiente seguro para que todos possam se expressar;



AUTONOMIA:

Os participantes são incentivados a tomar a iniciativa, a questionar e a construir seus próprios conhecimentos;



FLEXIBILIDADE:

A roda de conversa é uma metodologia flexível que pode ser adaptada a diferentes contextos e disciplinas.

As etapas para a implementação da Aprendizagem Baseada em Rodas de Conversa são as seguintes (Pinheiro, 2020):



DEFINIÇÃO DO TEMA:

O tema da roda de conversa deve ser relevante e desafiador para os participantes;

2)

ORGANIZAÇÃO DO GRUPO:

Os participantes devem ser organizados em grupos pequenos e heterogêneos para promover a diversidade de perspectivas;

3)

CRIAÇÃO DE UM AMBIENTE SEGURO:

É fundamental criar um ambiente de confiança e respeito, onde todos se sintam à vontade para participar;

4)

FACILITAÇÃO DA CONVERSA:

Um facilitador pode auxiliar na condução da conversa, garantindo que todos tenham oportunidade de participar e que a discussão seja produtiva;

5)

REFLEXÃO E AVALIAÇÃO:

Após a roda de conversa, é importante realizar uma reflexão sobre o processo e os resultados.

A IAGen e a Aprendizagem Baseada em Rodas de Conversa:

A IAGen pode desempenhar um papel fundamental na otimização da Aprendizagem Baseada em Rodas de Conversa. Algumas possibilidades incluem:



GERAÇÃO DE TEMAS E PERGUNTAS:

A IAGen pode sugerir temas relevantes e perguntas desafiadoras para estimular a discussão;



ANÁLISE DE CONVERSAS:

A IAGen pode analisar as transcrições das rodas de conversa para identificar padrões, identificar lacunas de conhecimento e fornecer feedback aos participantes;



PERSONALIZAÇÃO DO APRENDIZADO:

A IAGen pode personalizar o aprendizado de cada participante, oferecendo materiais adicionais e atividades complementares de acordo com suas necessidades e interesses;



CRIAÇÃO DE AMBIENTES VIRTUAIS:

A IAGen pode criar ambientes virtuais para a realização de rodas de conversa, permitindo a participação de pessoas de diferentes locais.

A Aprendizagem Baseada em Rodas de Conversa é uma metodologia poderosa para promover o aprendizado colaborativo e o desenvolvimento de competências socioemocionais. A combinação dessa abordagem com a IAGen tem o potencial de revolucionar a forma como aprendemos e interagimos.

A Aprendizagem Baseada em Rodas de Conversa é uma metodologia ainda emergente e, por isso, não há um levantamento exaustivo de universidades que a utilizam de forma siste-

mática em seus currículos. No entanto, algumas instituições de ensino superior, principalmente aquelas com foco em humanidades, ciências sociais e educação, têm demonstrado interesse e aplicado essa abordagem em suas práticas pedagógicas. Apesar da falta de um levantamento exaustivo de universidades que utilizam esta prática pedagógica, é possível encontrar informações sobre a utilização da Aprendizagem Baseada em Rodas de Conversa em:



PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS:

Pesquise em bases de dados como Google Scholar, Scopus e Web of Science utilizando termos como “*conversation circles*”, “*dialogic learning*”, “*collaborative learning*” e o nome de universidades ou departamentos específicos;



CONGRESSOS E EVENTOS:

Participe de eventos e conferências sobre educação e ensino superior para identificar pesquisadores e educadores que trabalham com essa metodologia;



WEBSITES DE UNIVERSIDADES:

Consulte os sites de universidades com foco em humanidades, ciências sociais e educação, buscando por informações sobre projetos, cursos ou programas que utilizam a Aprendizagem Baseada em Rodas de Conversa;



REDES SOCIAIS ACADÊMICAS:

Plataformas como o *ResearchGate* e o *Academia.edu* permitem conectar-se com pesquisadores e educadores que trabalham com essa temática.

Como salientado anteriormente, a Aprendizagem Baseada em Rodas de Conversa é uma metodologia de aprendizagem ativa, relativamente nova e, como tal, a sua implementação em larga escala em universidades ainda é um fenômeno

em desenvolvimento. No entanto, várias instituições ao redor do mundo já estão explorando e experimentando com essa abordagem, especialmente em áreas como humanidades, ciências sociais e educação.

3.13 Guia de implementação da IAGen na Aprendizagem Baseada em Dramatizações e Interpretações Musicais: Uma Abordagem Ativa e Criativa

A aprendizagem baseada em dramatizações e interpretações musicais é uma abordagem pedagógica que utiliza a música, a dramatização e a interpretação como ferramentas para facilitar a aprendizagem. Nessa metodologia, os estudantes se envolvem ativamente no processo de construção do conhecimento, explorando diferentes papéis, criando narrativas e utilizando a música como linguagem expressiva. De fato, a aprendizagem baseada em dramatizações e interpretações musicais é uma metodologia de aprendizagem ativa que utiliza dramatizações teatrais e interpretações musicais como ferramentas pedagógicas para promover o engaja-

mento dos estudantes, a construção de conhecimentos significativos e o desenvolvimento de competências socioemocionais, como empatia, comunicação, criatividade e trabalho em equipe. Essa abordagem combina elementos de teatro e música para criar experiências de aprendizado imersivas e integradoras, conectando conteúdos curriculares à vivência prática e artística (Veloso, Pequeno & Negreiros, 2019; Castagnaro, 2021).

Os principais princípios e características da aprendizagem baseada em aprendizagem baseada em dramatizações e interpretações musicais são as seguintes (Castagnaro, 2021):



INTEGRAÇÃO ENTRE ARTE E EDUCAÇÃO:

Usa a música e o teatro como linguagens universais para facilitar a compreensão de conteúdos complexos e desenvolver a expressão pessoal e coletiva dos estudantes;



ATIVIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM EXPERIENCIAL:

Os estudantes aprendem ao vivenciar e interpretar papéis ou performances musicais que refletem situações do mundo real, temas históricos, literários ou científicos;



FOCO NA COLABORAÇÃO:

Envolve trabalho em equipe, pois a dramatização e as performances exigem coordenação, planejamento e cooperação entre os participantes;



ATIVIDADE E COLABORAÇÃO:

Os estudantes são protagonistas do processo de aprendizagem, trabalhando em grupo e participando ativamente da construção do conhecimento;



EXPERIÊNCIA E IMERSÃO:

A aprendizagem ocorre por meio da experiência direta, com os estudantes se envolvendo em atividades práticas e imersivas;



CRIATIVIDADE E EXPRESSÃO:

A música, a dramatização e a interpretação proporcionam um espaço para a expressão criativa e o desenvolvimento da imaginação;



APRENDIZAGEM MULTIMODAL:

Explora diferentes canais de aprendizado: visual, auditivo, corporal e emocional, garantindo uma experiência de aprendizado diversificada;



INTERDISCIPLINARIDADE:

Essa abordagem pode ser aplicada a diversas áreas do conhecimento, promovendo a interconexão entre diferentes disciplinas;



DIVERSIDADE:

A música e a dramatização são linguagens universais que podem ser utilizadas para alcançar estudantes com diferentes estilos de aprendizagem;



DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS DO SÉCULO XXI:

Promove a aquisição de competências como resolução de problemas, criatividade, pensamento crítico e comunicação.

As etapas para a implementação da Aprendizagem Baseada em Dramatizações e Interpretações Musicais são as seguintes:

1)

PLANEJAMENTO:

Definir os objetivos pedagógicos de aprendizagem e determinar o que se espera alcançar com a dramatização ou interpretação musical. Escolher as temáticas a serem trabalhadas, os conteúdos musicais, e organizar as atividades, selecionando tópicos relevantes do currículo, que possam ser trabalhados artisticamente;

2)

CRIAÇÃO DO ROTEIRO:

Desenvolver um roteiro ou estrutura que permita aos estudantes incorporar conceitos acadêmicos na dramatização ou na interpretação musical;

3)

PREPARAÇÃO DOS ESTUDANTES:

Fornecer treinamento básico em técnicas de dramatização e interpretação musical, como expressão corporal, vocal e dinâmica de grupo. Realizar atividades de aquecimento para preparar os estudantes para a dramatização e a interpretação musical;

4)

ENSAIOS:

Realizar ensaios que permitam ajustar performances, explorar interpretações criativas e consolidar o aprendizado;

5)

EXPLORAÇÃO:

Explorar as músicas e as temáticas propostas, incentivando a criatividade e a imaginação dos estudantes;

6)

CRIAÇÃO:

Criar as dramatizações e as interpretações musicais, utilizando diferentes recursos como instrumentos musicais, figurinos e cenários;

7)

APRESENTAÇÃO:

Promover uma apresentação final para uma audiência (real ou simulada), onde os estudantes demonstram suas aprendizagens para a turma ou para a comunidade escolar;

8)

REFLEXÃO E AVALIAÇÃO:

Promover a reflexão sobre o processo de aprendizagem e os resultados obtidos. Conduzir um momento de reflexão coletiva para discutir o que foi aprendido e os desafios enfrentados. Avaliar as competências desenvolvidas de forma qualitativa e formativa.

O Papel da IAGen na Aprendizagem Baseada em Dramatizações e Interpretações Musicais:

A IAGen pode desempenhar um papel transformador na implementação e otimização da aprendizagem baseada em dramatizações e interpretações musicais de várias maneiras:

1)

CRIAÇÃO DE CONTEÚDO:

A IAGen pode gerar scripts para dramatizações, letras de músicas, trilhas sonoras e outros materiais didáticos personalizados;

2)

CRIAÇÃO DE ROTEIROS PERSONALIZADOS:

A IAGen pode gerar roteiros temáticos, adaptados a diferentes níveis de aprendizado e objetivos pedagógicos, com elementos criativos e narrativos relevantes;

3)

PERSONALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM:

A IAGen pode adaptar o conteúdo e as atividades às necessidades e interesses de cada estudante;

4)

COMPOSIÇÃO MUSICAL ASSISTIDA:

Usando ferramentas de IA, os estudantes podem criar trilhas sonoras ou composições musicais originais para as dramatizações;

5)

FEEDBACK AUTOMATIZADO:

Plataformas de IA podem fornecer feedback sobre ensaios, incluindo análise de tom de voz, expressão corporal (por meio de vídeos), ou sugestão de melhorias. Além disso, a IAGen pode fornecer feedback personalizado aos estudantes sobre suas performances, incentivando o desenvolvimento de suas competências;

6)

SIMULAÇÃO DE CENÁRIOS:

A IAGen pode criar simulações de diferentes cenários para que os estudantes possam praticar suas habilidades de dramatização e interpretação musical;

7)

SIMULAÇÕES INTERATIVAS:

Utilizar ferramentas de realidade aumentada ou virtual, combinadas com IAGen, para criar cenários imersivos onde os estudantes possam dramatizar ou se apresentar musicalmente;

8)

INCLUSÃO E PERSONALIZAÇÃO:

A IAGen pode adaptar o conteúdo para atender às necessidades de estudantes com diferentes estilos de aprendizagem ou níveis de capacidade;

9)

GESTÃO DO PROCESSO CRIATIVO:

Pode auxiliar os professores no planejamento e monitoramento das etapas do projeto, sugerindo atividades, gerenciando prazos e organizando os materiais necessários;

10)

TRADUÇÃO E ADAPTAÇÃO:

A IAGen pode traduzir e adaptar materiais para diferentes idiomas e culturas, tornando a aprendizagem mais acessível.

Ferramentas de IAGen para a Aprendizagem Baseada em Dramatizações e Interpretações Musicais:

A IAGen oferece um vasto leque de possibilidades para enriquecer a experiência de aprendizagem baseada em dramatizações e interpretações musicais. Vejamos algumas ferramentas e como elas podem ser aplicadas:

1)

FERRAMENTAS DE GERAÇÃO DE CONTEÚDO:

- **Modelos de linguagem:**
 - **Criação de scripts:** Gerar scripts detalhados para dramatizações, incluindo diálogos, ações e cenários;
 - **Composição de letras:** Criar letras de músicas personalizadas para diferentes temas e estilos;
 - **Adaptação de textos:** Adaptar textos existentes para diferentes níveis de leitura e compreensão.
- **Modelos de imagem:**
 - **Criação de cenários:** Gerar imagens de cenários para as dramatizações, estimulando a imaginação dos alunos;
 - **Design de personagens:** Criar personagens únicos e memoráveis para as histórias.
- **Modelos de áudio:**
 - **Composição musical:** Gerar melodias e harmonias para as músicas, permitindo que os alunos personalizem as composições;
 - **Edição de áudio:** Editar e mixar gravações das apresentações, criando produções de alta qualidade.

2)

FERRAMENTAS DE PERSONALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM:

- **Plataformas de aprendizado adaptativo:**
 - **Roteiros personalizados:** Criar roteiros de aprendizagem personalizados para cada estudante, de acordo com seu ritmo e estilo de aprendizagem;
 - **Exercícios adaptativos:** Gerar exercícios e atividades que se adaptam ao nível de conhecimento de cada estudante.
- **Ferramentas de assistentes virtuais:**
 - **Feedback personalizado:** Fornecer feedback individualizado aos estudantes sobre suas performances, incentivando o desenvolvimento de suas competências;
 - **Mentoria virtual:** Oferecer mentoria virtual para os estudantes, auxiliando-os a superar desafios e alcançar seus objetivos.

3)

FERRAMENTAS DE CRIAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS IMERSIVAS:

- **Realidade virtual e aumentada:**
 - **Ambientes virtuais:** Criar ambientes virtuais imersivos para as dramatizações, permitindo que os estudantes explorem diferentes cenários e interajam com personagens virtuais;

- **Elementos interativos:** Incorporar elementos interativos aos ambientes virtuais, como objetos que podem ser manipulados e personagens com os quais os estudantes possam conversar.

4)

FERRAMENTAS ESPECÍFICAS

- MidJourney, Stable Diffusion: Para geração de imagens de alta qualidade.
- ChatGPT, Bard: Para geração de textos, scripts e composições.
- MuseNet, MusicLM: Para composição musical.
- Unity, Unreal Engine: Para criação de ambientes virtuais e jogos.

5)

EXEMPLOS PRÁTICOS:

- **Criar um musical:** Utilizar um modelo de linguagem para gerar a letra de uma música, um modelo de imagem para criar os cenários e um modelo de áudio para compor a melodia.
- **Desenvolver um jogo educativo:** Utilizar um motor de jogo para criar um ambiente virtual onde os alunos possam praticar suas habilidades de interpretação e resolução de problemas.
- **Criar um avatar virtual:** Utilizar um modelo de geração de imagens para criar um avatar personalizado para cada aluno, que possa ser utilizado em apresentações virtuais.

6)

CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES:

- **Qualidade dos dados:** A qualidade dos resultados da IAGen depende da qualidade dos dados utilizados para treiná-la. É importante utilizar dados de alta qualidade e relevantes para o contexto educativo.
- **Ética e privacidade:** É fundamental garantir a ética e a privacidade dos dados utilizados, especialmente quando se trata de dados de alunos.
- **Combinação com o trabalho humano:** A IAGen deve ser utilizada como uma ferramenta para auxiliar os professores, e não para substituí-los. A criatividade e a experiência do professor são essenciais para garantir a qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

Portanto, a IAGen oferece um potencial enorme para transformar a educação musical e teatral. Ao utilizar essas ferramentas de forma criativa e responsável, os educadores podem criar experiências de aprendizagem mais engajadoras

e personalizadas para seus estudantes. A aprendizagem baseada em dramatizações e interpretações musicais é uma abordagem pedagógica inovadora que promove o desenvolvimento integral dos estudantes. A IAGen, por sua vez, pode ser

uma aliada poderosa para tornar essa metodologia ainda mais eficaz e personalizada. Um levantamento de estudos sobre aprendizagem baseada em dramatizações e interpretações musicais, como metodologia de aprendizagem ativa mostrou que (Tobase , 2018):

- 100% dos projetos tiveram resultados positivos;
- 77% evidenciaram melhora na aquisição de conhecimento teórico;
- 66% tiveram melhora na associação entre teoria e prática;
- 45% desenvolveram o pensamento crítico;

- 30% viram avanços no relacionamento interpessoal.

Sem dúvida, a aprendizagem baseada em dramatizações e interpretações musicais é uma metodologia ativa que transforma o aprendizado em uma experiência artística e significativa, promovendo o engajamento e o desenvolvimento integral dos estudantes. A inclusão da IAGen amplia as possibilidades dessa abordagem, tornando-a mais acessível, personalizada e eficiente, ao mesmo tempo em que potencializa a criatividade e a colaboração.

Universidades Líderes em Aprendizagem Baseada em Dramatizações e Interpretações Musicais:

A aprendizagem baseada em dramatizações e interpretações musicais é uma metodologia ativa que utiliza elementos teatrais e musicais para facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Embora não haja uma lista específica de universidades que adotam exclusivamente essa abordagem, muitas instituições de renome mundial incorporam metodologias ativas que incluem dramatizações e música em seus currículos. Por exemplo, universidades como Harvard, Stanford

e Cambridge são conhecidas por implementar diversas metodologias de aprendizagem ativas em seus programas educacionais. Essas instituições promovem o uso de dramatizações e interpretações musicais como parte de suas estratégias pedagógicas para enriquecer a experiência de aprendizagem dos estudantes. Apesar dos desafios, algumas instituições podem ser um bom ponto de partida para sua pesquisa:

1)

JULLIARD SCHOOL (NOVA YORK):

Famosa por seus programas de música e artes cênicas, a Julliard pode ter cursos ou projetos que incorporem elementos de dramatização musical.

2)

ROYAL ACADEMY OF MUSIC (LONDRES):

Outra instituição de renome mundial, a Royal Academy of Music oferece programas de música que podem incluir componentes de interpretação e expressão dramática.

3)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (BRASIL)

tem explorado metodologias ativas no ensino superior, incluindo o uso de dramatizações e outras técnicas interativas para aprimorar o processo educacional. Da mesma forma, a Universidade Estadual do Ceará, também, tem desenvolvido pesquisas e aplicado metodologias ativas que envolvem dramatizações e interpretações musicais, reconhecendo a importância dessas abordagens no ensino superior.

3.14 Guia de implementação da IAGen na Aprendizagem Baseada em Oficinas:

A aprendizagem baseada em oficinas é uma metodologia de aprendizagem ativa que envolve a realização de atividades práticas e colaborativas organizadas em oficinas temáticas, onde os estudantes participam de forma interativa para explorar, construir e aplicar conhecimentos. Esta abordagem enfatiza a experiência prática, a resolução de problemas e o aprendizado por meio da ação, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas, técnicas, criativas e socioemocionais (Fornazari & Obara, 2017; Guedes, 2024, Greiner, 2025).

A oficina, também chamada de laboratório ou workshop, é uma metodologia que favorece a construção do conhecimento de forma ativa e autônoma pelos estudantes, muitas vezes com a materialização de conceitos. Alguns autores e profissionais da educação se referem às oficinas como grupos de debate, mas consideramos

que o termo mais indicado para essa atividade é roda de conversa. Já a oficina tem uma aplicação mais prática, vinculada à cultura maker. Ou seja, na oficina, os estudantes têm a oportunidade de aprender com a “mão na massa”, superando a tradicional separação entre teoria e prática. É um momento de engajamento intenso e aplicação de conhecimentos interdisciplinares. As oficinas podem ser voltadas à produção artística literária, audiovisual ou musical. Há também espaço para experiências laboratoriais de Biologia, Química e Física. Outra tendência é a realização de oficinas de programação, robótica e STEAM (Bacich & Moran, 2018).

Os principais princípios e características da aprendizagem baseada em oficinas são os seguintes (Diesel, Baldez & Martins, 2017; Fornazari & Obara, 2017; Pinheiro, Sellin, Silva & Silva, 2024):

1)

FOCO NO APRENDIZADO ATIVO:

Os estudantes assumem um papel ativo na construção do conhecimento, explorando problemas reais e aplicando soluções práticas em um ambiente de oficina;

2)

APRENDIZADO COLABORATIVO:

As oficinas incentivam o trabalho em equipe, promovendo a troca de ideias, a colaboração e o aprendizado mútuo;

3)

INTEGRAÇÃO TEORIA-PRÁTICA:

Os conceitos teóricos são aplicados diretamente em atividades práticas, permitindo que os estudantes conectem o aprendizado à realidade;

4)

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS:

Os estudantes são desafiados a identificar problemas e desenvolver soluções criativas e eficazes;

5)

CONTEXTUALIZAÇÃO:

As oficinas são planejadas para abordar temas ou problemas relevantes ao contexto dos participantes, aumentando o engajamento;

6)

DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS DO SÉCULO XXI:

Competências como pensamento crítico, criatividade, comunicação, colaboração e flexibilidade são trabalhadas intensamente.

As etapas para a implementação da aprendizagem baseada em oficinas são as seguintes (Fornazari & Obara, 2017; Souza & Araújo, 2020):

1)

PLANEJAMENTO DA OFICINA:

Definir objetivos de aprendizagem, mapeando os conhecimentos, habilidades e atitudes que se pretende desenvolver. Ao mesmo tempo, escolher o tema ou problema relevante e instigante, que conecte os conteúdos curriculares à realidade prática;

2)

PREPARAÇÃO DOS MATERIAIS E RECURSOS:

Identificar e organizar os materiais necessários, como ferramentas, equipamentos, guias ou recursos digitais;

3)

DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES:

Planejar atividades dinâmicas que estimulem a participação ativa, como simulações, prototipagem, debates ou dinâmicas em grupo;

4)

FACILITAÇÃO E MEDIAÇÃO:

Durante a oficina, o professor atua como facilitador, incentivando a autonomia dos participantes, promovendo interações e oferecendo suporte;

5)

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS:

Os participantes compartilham as soluções ou produtos desenvolvidos, promovendo o aprendizado pela exposição e feedback;

6)

REFLEXÃO E AVALIAÇÃO:

Conduzir uma análise coletiva sobre o processo e os resultados da oficina, promovendo insights sobre o que foi aprendido.

O Papel da IAGen na Aprendizagem Baseada em Oficinas:

A IAGen pode otimizar a aprendizagem baseada em oficinas de diversas formas:



PLANEJAMENTO DE OFICINAS:

A IAGen pode auxiliar professores a criar roteiros de oficinas, sugerindo atividades dinâmicas e relevantes, alinhadas aos objetivos pedagógicos;



PERSONALIZAÇÃO DO CONTEÚDO:

Ferramentas de IA podem adaptar o conteúdo das oficinas para atender às necessidades e interesses específicos de cada grupo de estudantes;



SIMULAÇÕES E CENÁRIOS INTERATIVOS:

A IAGen pode criar simulações realistas ou cenários fictícios que os estudantes podem explorar durante as oficinas, tornando o aprendizado mais envolvente;



ANÁLISE DE DADOS EM TEMPO REAL:

Durante as oficinas, a IAGen pode coletar e analisar dados sobre a participação e o desempenho dos estudantes, oferecendo feedback imediato;



CRIAÇÃO DE RECURSOS MULTIMODAIS:

Com o apoio da IAGen, é possível criar vídeos, modelos 3D, tutoriais ou outros recursos personalizados para enriquecer a experiência da oficina;



AUTOMAÇÃO DE FEEDBACK:

A IA pode fornecer feedback automatizado sobre as soluções ou produtos criados pelos estudantes, ajudando-os a refinar suas ideias;



AVALIAÇÃO E RELATÓRIOS:

Após a oficina, a IAGen pode gerar relatórios detalhados sobre o desempenho dos estudantes, identificando pontos fortes e áreas para melhoria.

A aprendizagem baseada em oficinas é uma metodologia versátil e dinâmica que promove o aprendizado ativo e significativo por meio da prática e da colaboração. A inclusão da IAGen amplia as possibilidades dessa abordagem, otimi-

zando o planejamento, execução e avaliação das oficinas. Dessa forma, a metodologia se torna ainda mais eficaz na preparação dos estudantes para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Universidades Líderes em Aprendizagem Baseada em Oficinas:

A aprendizagem baseada em oficinas é uma metodologia ativa que tem sido adotada por diversas universidades de renome mundial para promover um ensino mais dinâmico e centrado no estudante (Souza, L., L., N. & Araújo, W., P., 2020). Embora não haja uma lista oficial de instituições que utilizam

exclusivamente essa abordagem, várias universidades implementam projetos e programas que incorporam oficinas como parte de suas estratégias pedagógicas:

1)

UNIVERSIDADE DO MINHO (PORTUGAL):

A Universidade do Minho tem explorado a Aprendizagem Baseada em Projetos, que compartilha princípios com a Aprendizagem Baseada em Oficinas, integrando atividades práticas e colaborativas em seus currículos para promover uma educação mais aplicada e centrada no estudante (Pacheco, Sousa & Lamela, 2018);

2)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS (BRASIL):

A UFPel está implementando disciplinas inspiradas em métodos ativos de ensino, visando estimular a aprendizagem criativa dos estudantes por meio de atividades práticas e interdisciplinares (<https://ccs2.ufpel.edu.br/wp/2018/12/07/ufpel-quer-a-aprendizagem-criativa-no-ensino-na-pesquisa-e-na-extensao>);

3)

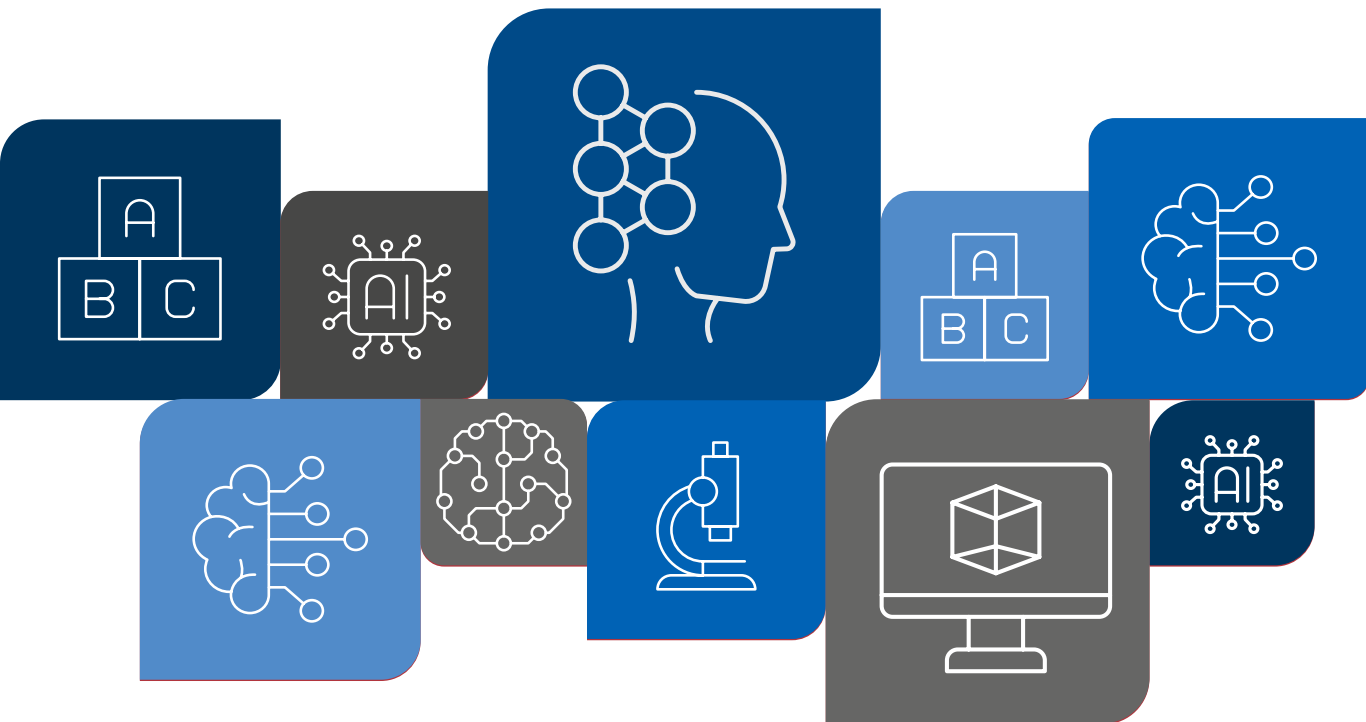
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (BRASIL):

A UFF promove oficinas de desenvolvimento docente para capacitar professores na aplicação de metodologias ativas, incluindo a aprendizagem baseada em oficinas, com o objetivo de aprimorar as práticas de ensino e engajar os estudantes na solução de problemas práticos (<https://www.uff.br/informe/proiac-uff-oferece-6-oficinas-para-desenvolvimento-docente>).

Essas instituições exemplificam a aplicação de metodologias ativas que incorporam oficinas como uma forma de tornar o aprendizado mais prático, colaborativo e alinhado às demandas contemporâneas da educação superior.

APÊNDICE D

Glossário de **Competências Críticas**



A introdução da IAGen no contexto educacional oferece uma oportunidade única para avaliar e desenvolver competências críticas do século XXI, que são essenciais para a formação de profissionais inovadores e preparados para o futuro. As competências críticas do século XXI, especialmente no contexto da introdução da IAGen na educação, são aquelas que capacitam indivíduos a navegar de forma eficaz e inovadora no ambiente moderno e tecnológico (UNESCO, 2024).

As competências críticas do século XXI são essenciais no contexto da transformação digital porque capacitam os indivíduos a se adaptar,

inovar e colaborar em um mundo onde a tecnologia é onipresente (WEF, 2023). A introdução da IAGen na educação potencializa essas competências ao proporcionar novas formas de aprender, criar e resolver problemas. No entanto, o sucesso dessa integração depende não só da disponibilidade tecnológica, mas também de uma educação que fomente um aprendizado contínuo, ético e interdisciplinar, preparando indivíduos para serem não apenas profissionais competentes, mas cidadãos críticos e conscientes no ambiente digital moderno (Perkins, Furze, Roe, Macvaugh, 2024).

As competências críticas do século XXI incluem:



COMPETÊNCIAS DIGITAIS:

São as competências relacionadas ao letramento digital, incluindo o uso eficaz de tecnologias, capacidade de avaliar fontes digitais e, no caso da IAGEN, de entender e aplicar tecnologias de IAGen de forma crítica e produtiva (Da Silva & Behar, 2019);



PENSAMENTO SISTÊMICO:

É a competência para compreender como partes interagem dentro de sistemas maiores, aplicando essa visão em diferentes áreas do conhecimento e da sociedade. Pensamento Sistêmico é uma perspectiva, uma linguagem e um conjunto de ferramentas (Monat & Gannon, 2015). O mundo digital é complexo e interconectado, exigindo uma visão sistêmica para entender como diferentes elementos interagem e afetam uns aos outros. Competências que combinam conhecimentos de várias disciplinas permitem que os profissionais resolvam problemas de forma sistêmica;



PENSAMENTO ANALÍTICO:

É a capacidade para decompor informações complexas em partes menores, analisá-las detalhadamente e identificar padrões, relações ou tendências. O pensamento analítico envolve um processo estruturado de raciocínio lógico que permite entender, avaliar e

resolver problemas de maneira eficiente e baseada em evidências (Toleva-Stoimenova & Rasheva-Yordanova, 2023). No contexto educacional e profissional, o pensamento analítico é essencial para a tomada de decisões fundamentadas e para a resolução de problemas complexos. Com a digitalização, a análise de dados se tornou uma parte fundamental de muitos processos. Saber como coletar, interpretar e usar dados de maneira estratégica é uma competência crítica no século XXI;



PENSAMENTO CRÍTICO:

É a competência para analisar informações de forma lógica, avaliar evidências e tomar decisões baseadas em dados, ao mesmo tempo que se considera o impacto ético e as implicações das soluções propostas. A transformação digital, especialmente com o uso de IAGen, exige que indivíduos sejam capazes de analisar grandes volumes de dados, identificar padrões e tomar decisões informadas. O pensamento crítico permite que os estudantes questionem informações, avaliem argumentos e resolvam problemas complexos de forma lógica e fundamentada (Pennycook et al., 2023);



PENSAMENTO SINTÉTICO:

É a competência para combinar diferentes partes de informações, ideias ou conceitos para formar um todo coerente. Enquanto o pensamento analítico decompõe um problema em partes menores para entendê-lo em detalhes, o pensamento sintético faz o oposto: ele reúne e integra informações dispersas ou fragmentadas para criar uma visão mais ampla e conectada. Esse processo envolve encontrar conexões entre elementos aparentemente desconexos e construir novas ideias ou soluções a partir dessas interações (Kriswandani et al., 2020);



PENSAMENTO CRIATIVO:

O pensamento criativo é a capacidade de desenvolver ideias originais e valiosas para resolver problemas ou desafios. É também conhecido como pensamento lateral, pensamento incomum ou *design thinking* (Mumford, Medeiros, & Partlow, 2012). O pensamento criativo é uma competência essencial para enfrentar os desafios complexos do mundo atual, onde a adaptabilidade e a originalidade são cada vez mais valorizadas.



PENSAMENTO LÓGICO-MATEMÁTICO:

É a competência para raciocinar de forma lógica e estruturada, utilizando conceitos matemáticos para resolver problemas, compreender padrões, e tomar decisões (Kologeski et al., 2016). Ele não se limita apenas a cálculos ou fórmulas, mas envolve uma maneira de pensar que aplica a matemática para entender e interagir com o mundo de maneira precisa, coerente e criativa. O pensamento lógico-matemático pode ser aplicado em uma ampla gama de situações, desde resolver questões práticas do cotidiano até enfrentar problemas abstratos e teóricos (Meira, Dias & Spinillo, 1993).



PENSAMENTO COMPUTACIONAL:

É um processo mental que envolve a formulação de problemas e a criação de soluções de maneira que um computador, ou uma pessoa, possa seguir para resolver essas questões de forma eficiente. É uma maneira de abordar problemas de forma sistemática e lógica, utilizando conceitos da ciência da computação para descrever, analisar e resolver problemas de diferentes naturezas, não apenas aqueles ligados diretamente à programação. De fato, o pensamento computacional pode ser definido como uma forma de pensar que envolve resolver problemas, projetar sistemas e dar sentido ao comportamento humano usando os conceitos básicos da ciência da computação (Yokuş & Kahramanoğlu, 2022). Com a digitalização, a análise de dados se tornou uma parte fundamental de muitos processos. Saber como coletar, interpretar e usar dados de maneira estratégica é uma habilidade crítica no século XXI;



CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO:

É a competência para estimular a busca por soluções novas e disruptivas, essencial para lidar com desafios complexos e aproveitar as oportunidades trazidas por novas tecnologias como a IAGen. A criatividade é essencial para encontrar novas soluções e criar produtos ou serviços que se destacam no mercado global. A transformação digital abriu portas para inovações que antes eram inimagináveis, e a capacidade de pensar “fora da caixa” é um diferencial importante. De acordo com as últimas descobertas, a combinação de inteligência humana e artificial, também conhecida como “Inteligência Híbrida”, tem potencial significativo para aprimorar os processos de inovação e aumentar a criatividade (Rupprecht & Mayrhofer, 2024);



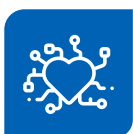
COMUNICAÇÃO E COLABORAÇÃO:

No século XXI, a comunicação clara, eficaz e colaborativa é fundamental, principalmente em ambientes cada vez mais interconectados e interdisciplinares. A competência para colaborar usando plataformas digitais é também uma competência-chave. As tecnologias digitais possibilitaram novas formas de comunicação e colaboração, tanto local quanto globalmente. A competência socioemocional de trabalhar em equipe, mesmo que de forma remota, e de se comunicar de forma clara e eficaz é crucial no ambiente digital moderno. De fato, hoje em dia, basicamente qualquer trabalho requer não apenas conhecimento, qualificação e experiência, mas também competências socioemocionais. Competências socioemocionais são “competências não técnicas e não específicas da indústria, aplicáveis a uma ampla gama de tarefas em muitas funções e profissões, incluindo “habilidades interpessoais” que permitem que os indivíduos trabalhem efetivamente em grupos e organizações. Exemplos de competências socioemocionais incluem “pensamento crítico, inteligência emocional, colaboração, criatividade, resolução de problemas, gerenciamento de tempo, flexibilidade, consciência e várias habilidades de comunicação” (Weissberg et al., 2015; Lyle, 2021);



AUTONOMIA E APRENDIZADO CONTÍNUO:

A competência para aprender continuamente e de forma autônoma é essencial, já que as rápidas mudanças tecnológicas exigem adaptação constante e proatividade na busca por novos conhecimentos. A transformação digital está em constante evolução, e os conhecimentos e as competências, que são relevantes hoje podem não ser tão importantes amanhã. Por isso, a habilidade de aprender continuamente e se adaptar a novas tecnologias é essencial (McMillan, 2017; De Azambuja & Da Silva, 2024);



ÉTICA E RESPONSABILIDADE SOCIAL:

A introdução da IAGen traz questões éticas importantes, como a privacidade de dados e a equidade no uso da tecnologia. A consciência e a responsabilidade social se tornam competências fundamentais para garantir que a inovação seja usada para o bem comum. De fato, a transformação digital trouxe à tona questões éticas, como a privacidade de dados, o uso responsável de IAGen, e as implicações sociais da automação. Entender esses aspectos éticos e agir de forma responsável é fundamental para construir uma sociedade digital justa e inclusiva.

Essas competências não só preparam os profissionais para enfrentar as transformações tecnológicas, como também lhes fornecem as ferramentas para se tornarem agentes de mudança, impulsionando inovações responsáveis e sustentáveis no futuro. Na prática, para a aquisição dessas competências, deve-se conceber trilhas de aprendizagem, com módulos específicos

sobre cada uma dessas competências, onde a IAGen seja utilizada como ferramenta prática em diferentes disciplinas. Isso pode incluir desde o uso de IAGen para gerar novas ideias em projetos artísticos até o uso de algoritmos para resolver problemas de engenharia ou modelar questões sociais complexas.

D.1.1. Competências para o Mercado de Trabalho

O mercado de trabalho está passando por uma transformação profunda, com o surgimento de novas profissões e a evolução de outras já existentes (WEF, 2025). A IAGen tem o potencial de preparar os estudantes para essas demandas, criando ambientes de aprendizagem que simulam o mundo real (Kukulska-Hulme et al., 2024).

Segue uma síntese das principais competências que os profissionais precisam adquirir para atender às demandas do mercado de trabalho do futuro:

1)

COMPETÊNCIAS TÉCNICAS E DIGITAIS:

- **Pensamento analítico e criativo:** Capacidade de resolver problemas complexos e inovar diante de desafios tecnológicos (WEF, 2025; Oleksandrivna, 2023).
- **Letramento digital e tecnológico:** Compreender e usar ferramentas de IAGen como aprendizado de máquina e automação, além de habilidades em análise de dados e cibersegurança (WEF, 2025; Ng et al., 2023).
- **Adaptabilidade tecnológica:** Competências para aprender e se requalificar continuamente, uma vez que as tecnologias estão evoluindo rapidamente (Mbambo, & Plessis, 2024).

2)

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS:

- **Inteligência emocional:** Fundamental para liderar equipes, colaborar e gerenciar conflitos de maneira eficaz (Oleksandrivna, 2023).
- **Resiliência, flexibilidade e agilidade:** Necessárias para lidar com mudanças constantes no ambiente de trabalho (Oleksandrivna, 2023).
- **Habilidades de comunicação e colaboração:** Essenciais para trabalhar em equipes multidisciplinares e globais (Lepaya, 2024; Oleksandrivna, 2023).

3)

APRENDIZAGEM AO LONGO DA VIDA:

- **Mentalidade de aprendizado contínuo:** Encorajada por estratégias de upskilling e reskilling, para se manter relevante no mercado (WEF, 2025).
- **Curiosidade e motivação intrínseca:** Características que ajudam os profissionais a explorar novas áreas e desenvolver soluções criativas (WEF, 2025; Oleksandrivna, T. O., 2023).

4)

SUSTENTABILIDADE E ÉTICA:

- **Consciência ambiental:** Competências relacionadas à transição verde, como engenharia de energias renováveis e gestão ambiental (WEF, 2025).
- **Ética e valores no uso de IAGen:** Habilidades para integrar tecnologias respeitando privacidade, diversidade e inclusão (García-Peñalvo et al., 2024; Mbambo & Plessis, 2024).

5)

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS POR SETORES:

- **Indústria tecnológica:** Competências em big data, engenharia de fintechs e desenvolvimento de aplicativos (WEF, 2025).
- **Educação e saúde:** Competências pedagógicas digitais para personalizar a aprendizagem e atender populações em processo de envelhecimento (WEF, 2025; Ng et al., 2023).

Para o mercado de trabalho do futuro, os profissionais precisam equilibrar competências técnicas avançadas com competências socioemocionais. É crucial manter uma mentalidade de aprendizado contínuo e estar preparado para atuar em um mundo onde tecnologia, sustentabilidade e ética são centrais. Nessa perspectiva, alguns exemplos de práticas pedagógicas incluem:



SIMULAÇÕES DE AMBIENTES DE TRABALHO:

Utilizar IAGen para simular cenários reais que os estudantes enfrentarão em suas carreiras (OECD/UNESCO, 2024). Por exemplo, estudantes de engenharia podem usar IAGen para simular projetos de construção e avaliar diferentes cenários antes de implementá-los na prática. Da mesma forma, estudantes de saúde podem utilizar IAGen para simular diagnósticos médicos em ambientes controlados, praticando a tomada de decisões clínicas;



PROJETOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS EM IAGen:

Criar projetos que incentivem os estudantes a resolver problemas reais com o auxílio de IAGen (U.S. Department of Education, 2023). Isso pode envolver o desenvolvimento de chatbots, a criação de modelos preditivos para negócios, ou mesmo a automação de processos em áreas como a administração pública. Esses projetos permitem que os estudantes desenvolvam habilidades diretamente aplicáveis ao mercado de trabalho;



FERRAMENTAS DE IAGEN NO PROCESSO DE RECRUTAMENTO:

A IAGen pode também ser utilizada para preparar os estudantes para processos de recrutamento que estão cada vez mais automatizados (Molina, 2024). Simulações de entrevistas com IAGen, bem como feedback automatizado sobre a preparação de currículos, são alguns exemplos de como a tecnologia pode ajudar os estudantes a se prepararem para o mercado de trabalho.

Estabelecer parcerias com empresas de tecnologia e outras indústrias avançadas, para integrar IAGen em programas de estágio ou de curricularização da extensão em projetos universitários, será cada mais imperativo para as Universidades Estaduais do Paraná. Isso permitirá que os seus estudantes experimentem como a IA é aplicada em diferentes setores e também aprendam com especialistas do mercado.

D.1.2. Competências relacionadas à IAGen no Ensino Superior

Baseado no quadro de referência atualizado das competências pedagógico-digitais dos professores, proposto pelo NAPI “Educação do Futuro”, apresentam-se abaixo as competências relacionadas à implementação da IAGen nas Universidades Estaduais do Paraná (Moreira, Dias-Trindade, Knuppel & Serra, 2024).

Recursos Digitais: Criação, seleção e gestão de recursos digitais com IAGen:

Os professores devem ser capazes de usar IAGen para desenvolver recursos educativos personalizados que atendam às necessidades específicas dos estudantes. Isso inclui a utilização de algoritmos para análise de preferências de aprendizado e a adaptação de materiais educacionais em tempo real.



EXEMPLOS PRÁTICOS:

- Uso de plataformas que sugerem recursos personalizados para os estudantes com base em seu progresso;
- Curadoria de conteúdos digitais utilizando ferramentas de recomendação baseadas em IA.



FERRAMENTAS SUGERIDAS:

ChatGPT para geração de textos educativos, Canva com IA-Gen para criar conteúdos visuais e plataformas como Kahoot! com análise de dados.

Ensino e Aprendizagem – Integração da IAGen em metodologias didático-pedagógicas:

Os professores devem incorporar IAGen para enriquecer o processo de ensino com experiências interativas e adaptativas. Isso inclui tutoriais virtuais, jogos educacionais e simulações baseadas em IAGen.



EXEMPLOS PRÁTICOS:

- Implementação de assistentes virtuais que auxiliam no esclarecimento de dúvidas durante as aulas;
- Uso de plataformas adaptativas para ajustar o conteúdo e o ritmo de ensino às necessidades dos estudantes.



FERRAMENTAS SUGERIDAS:

Sistemas de aprendizagem adaptativos (Ex.: *Smart Sparrow*) e ambientes de simulação como VR/AR baseados em IA.

Avaliação – Uso de IAGen para avaliação formativa e somativa dos estudantes:

Os professores devem ser capazes de aplicar IAGen para avaliar o desempenho dos estudantes de forma eficiente e personalizada. A IAGen deve ser utilizada tanto para feedback automatizado quanto para identificar lacunas de aprendizado.



EXEMPLOS PRÁTICOS:

- Uso de plataformas que corrigem automaticamente respostas abertas com feedback detalhado;
- Criação de testes adaptativos que ajustam a dificuldade das questões em tempo real.



FERRAMENTAS SUGERIDAS:

Ferramentas de correção automática como GradeScope e softwares de avaliação adaptativa como ALEKS.

Capacitação dos Estudantes – Personalização da aprendizagem com IAGen:



DESCRIÇÃO:

Professores devem usar IAGen para criar experiências de aprendizagem inclusivas e personalizadas, promovendo a autonomia e a resolução de problemas dos estudantes.



EXEMPLOS PRÁTICOS:

- Utilização de sistemas de aprendizagem adaptativos que ajustam os conteúdos com base nas interações dos estudantes;
- Promoção de projetos em que os estudantes utilizam IA para explorar problemas reais.



FERRAMENTAS SUGERIDAS:

Duolingo para aprendizado de idiomas personalizado e ferramentas como Microsoft Immersive Reader para inclusão de estudantes com necessidades especiais.

Recomendações Gerais:



CAPACITAÇÃO DOCENTE:

Implementar programas de formação contínua para o uso ético e eficiente de IAGen em sala de aula;



ACESSIBILIDADE:

Garantir que as ferramentas baseadas em IAGen sejam acessíveis a todos os estudantes;

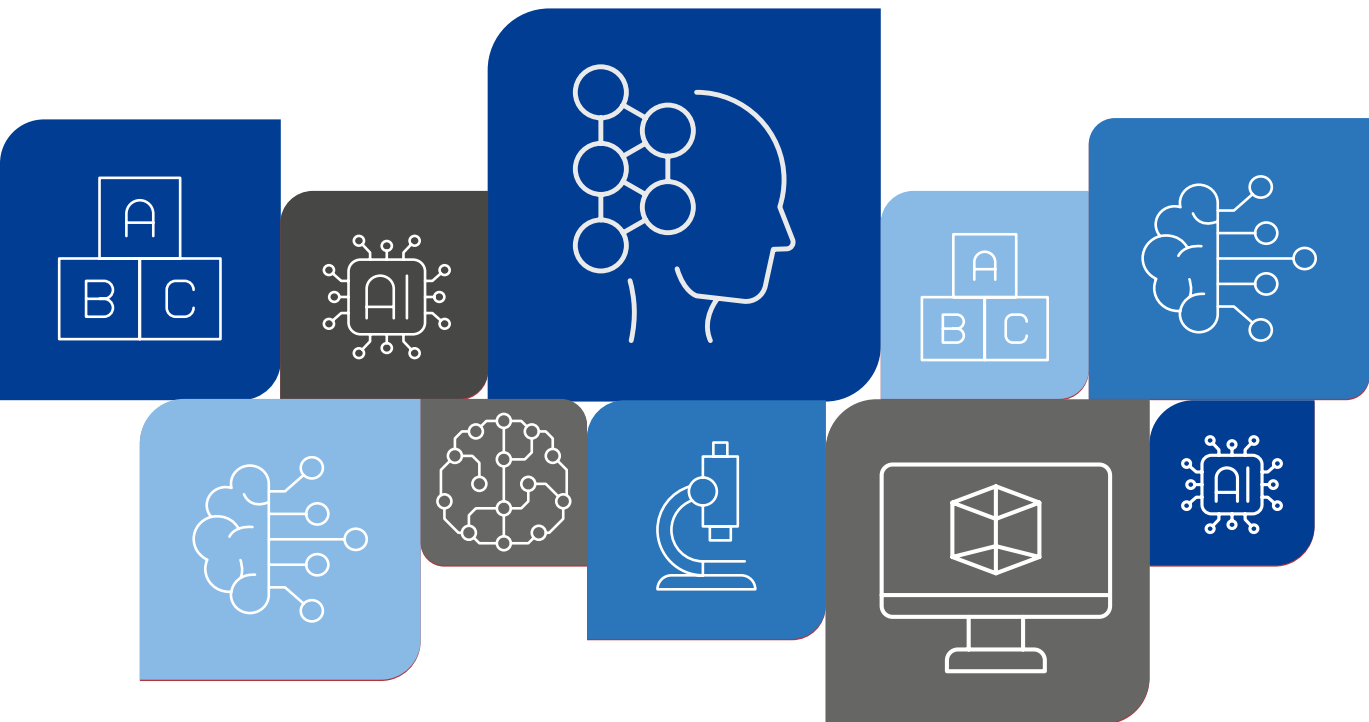


ÉTICA E PRIVACIDADE:

Enfatizar o uso responsável da IAGen, assegurando a proteção de dados dos estudantes.

APÊNDICE E

Guia para Capacitação **Docente e Trilhas de Aprendizagem**



A integração da IAGen requer formação contínua dos docentes, já que as tecnologias estão em constante evolução. De fato, a era digital trouxe transformações significativas ao ambiente educacional, exigindo que os professores de ensino superior se adaptem continuamente às novas tecnologias. Nesse contexto, a IAGen desponta como uma ferramenta inovadora, capaz de potencializar práticas didático-pedagógicas e promover o engajamento dos estudantes. Para que sua integração seja bem-sucedida, é essencial investir em capacitação e formação contínua dos professores.

A base para a implementação eficaz da IAGen no ensino está em preparar os docentes para utilizar essa tecnologia de forma ética e eficiente. Cursos e workshops específicos devem ser oferecidos, com foco em como a IAGen pode auxiliar na criação de materiais didáticos personalizados, na análise de desempenho dos estudantes e na adaptação de métodos de ensino para atender às necessidades individuais. Além disso, esses treinamentos devem abordar questões éticas relacionadas ao uso da IAGen, como a privacidade dos dados e o combate a vieses algorítmicos.

A evolução das tecnologias educacionais exige que os professores estejam sempre atualizados. Nesse sentido, uma política de formação contínua é indispensável. Workshops, formações online e acesso a tutoriais práticos podem ser disponibilizados regularmente, garantindo que os docentes estejam familiarizados com as novas metodologias ativas de aprendizagem e ferramentas digitais disponíveis no mercado.

Antes de introduzir novas tecnologias em sala de aula, é fundamental que os professores te-

tenham a oportunidade de testá-las em ambientes controlados. Espaços dedicados à experimentação, como laboratórios de ensino ou hubs tecnológicos, permitem que os docentes apliquem as ferramentas de IAGen em contextos práticos, avaliem sua eficácia e adaptem suas estratégias pedagógicas com segurança.

A capacitação e formação contínua de professores de ensino superior são pilares para o sucesso da integração da IAGen no ensino superior. Investir na preparação ética e técnica dos docentes não apenas potencializa a aprendizagem dos estudantes, mas também posiciona as instituições de ensino na vanguarda da inovação educacional. O compromisso com a capacitação e formação contínua é, portanto, um investimento essencial para a educação do futuro.

A integração da IAGen no ensino superior representa um avanço significativo, mas também traz desafios éticos, pedagógicos e tecnológicos que demandam capacitação contínua dos professores. Este processo de formação deve alinhar-se aos princípios de inclusão, equidade e promoção da diversidade cultural e linguística, conforme destacado no Guia da UNESCO sobre IAGen na educação (UNESCO, 2024).

É essencial preparar os professores para usar a IAGen de forma ética e eficiente. Isso inclui oferecer cursos e workshops que abordem tanto o uso técnico quanto os aspectos éticos da IAGen. Além disso, a formação deve focar no uso da IAGen como suporte pedagógico, promovendo a personalização do ensino, a criação de conteúdos inovadores e a automação de tarefas administrativas, sempre preservando o protagonismo humano no processo educacional (Fischer, Juliani & Bleicher, 2024).

A implementação de tecnologias disruptivas como a IAGen exige a criação de uma cultura de inovação e a promoção do compartilhamento de conhecimento. Conforme explorado na contextualização sobre transformação digital, a gestão do conhecimento desempenha um papel central na adaptação de organizações intensivas em conhecimento às mudanças tecnológicas. Essa abordagem pode ser aplicada ao ensino superior, desenvolvendo sistemas que integrem tecnologias de IAGen com práticas pedagógicas inovadoras (Pillon, Alemsan & Santos, 2024).

Antes de adotar novas ferramentas em sala de aula, é importante que os professores das Universidades Estaduais do Paraná tenham a oportunidade de testá-las em ambientes controlados. Hubs tecnológicos e laboratórios de ensino podem proporcionar esse espaço de experimentação, permitindo que os docentes compreendam as potencialidades e as limitações da IAGen em contextos práticos. A aplicação de metodologias de aprendizagem ativas, como aprendizagem baseada em problemas e ensino híbrido, apoiadas pela IAGen, pode transformar a sala de aula em

um espaço de aprendizado dinâmico e centrado no estudante (Fischer, Juliani & Bleicher, 2024).

Dada a rápida evolução tecnológica, é crucial manter uma política de atualização contínua, garantindo que os professores estejam capacitados a integrar as mais recentes ferramentas e metodologias. Isso pode ser feito por meio de formações online, acesso a tutoriais e treinamentos regulares, sempre orientados por diretrizes que priorizem o uso responsável e ético da IAGen na educação (UNESCO, 2024; Pillon, Alemsan, Santos, 2024).

Portanto, a capacitação e formação contínua de professores das Universidades Estaduais do Paraná, para a incorporação da IAGen no ensino e na pesquisa, é um passo essencial para transformar a educação na era digital. Esse processo deve ser fundamentado em uma abordagem ética e humanística, valorizando as competências dos docentes e promovendo a inovação pedagógica. Assim, será possível não apenas maximizar os benefícios da IAGen no ensino superior, mas também garantir que ela sirva como uma ferramenta para o desenvolvimento humano e a inclusão digital.

E.1. Concepção de Trilhas de Aprendizagem para o Desenvolvimento de Competências Didático-Pedagógicas no Ensino Superior

A construção de trilhas de aprendizagem para o desenvolvimento de competências didático-pedagógicas em docentes do ensino superior é uma estratégia inovadora e essencial para a capacitação e a educação continuada. Essa abordagem integra diferentes formatos e recursos, permitindo um aprendizado contínuo e per-

sonalizado, adequado às necessidades dos professores e alinhado aos objetivos institucionais (Dowling-Hetherington & Glowatz, 2017).

Trilhas de aprendizagem são conjuntos organizados de atividades e experiências educativas que visam o desenvolvimento de competências específicas, combinando conhecimentos,

habilidades e atitudes (Costa & Ramos, 2018). No contexto da docência no ensino superior, essas competências abrangem desde o planejamento de aulas até o uso de metodologias ativas e tecnologias educacionais, promovendo um ensino mais interativo e eficiente (Nancholas, 2024).

De fato, as trilhas de aprendizagem são caminhos alternativos e flexíveis para promover o desenvolvimento das competências que os professores deverão adquirir. Ao percorrer uma trilha de aprendizagem, o professor tem a liberdade para escolher os caminhos e os materiais que ele deseja utilizar no seu processo de ensino. Desse modo, ao fomentar a autonomia e o protagonismo do pessoal docente, as trilhas de aprendizagem se mostram especialmente interessantes para o desenvolvimento de competências. Como assinalam Freitas e Brandão (2005, p.1), a noção de trilhas de aprendizagem surge como uma estratégia para promover o desenvolvimento de competências, tomando-se como referência não só as expectativas das Universidades Estaduais do Paraná, mas também conveniências, necessidades, desempenhos e aspirações profissionais docentes. Além

disso, segundo Da Poça et al (2024) a trilha formativa docente agrega valor para ambas as partes (professores e universidades), tais como:

- Aumento da visão do participante em relação às competências requeridas;
- Nivelamento de conhecimento e incentivo ao seu compartilhamento;
- Estímulo à autonomia e autodesenvolvimento integral do indivíduo;
- Promoção da cultura de aprendizagem contínua;
- Potencialização do processo de aprendizado;
- Desburocratização de capacitação e meios alternativos de aprimoramento;
- Maior percepção das possibilidades de carreira na área de interesse.

As trilhas de aprendizagem devem ser desenhadas com base em um diagnóstico inicial das necessidades dos docentes, considerando as demandas institucionais e os desafios específicos da prática docente (Bowen & Thomas, 2014). A seguir, destacam-se os principais elementos para a concepção dessas trilhas:



MAPEAMENTO DE COMPETÊNCIAS:

Identificação das competências essenciais para a docência, como habilidades pedagógicas, domínio de metodologias ativas e uso de tecnologias digitais.



MODELO 70-20-10:

Organização das atividades em experiências práticas (70%), interações sociais (20%) e aprendizado formal (10%), promovendo um desenvolvimento equilibrado e integrado.



FLEXIBILIDADE E PERSONALIZAÇÃO:

Oferecer opções de percursos formativos que respeitem os interesses, níveis de proficiência e disponibilidade dos docentes. As trilhas podem incluir módulos presenciais, a distância e híbridos, com recursos variados como workshops, mentorias, e-learning e comunidades de prática.



CURADORIA E AVALIAÇÃO:

Garantir a relevância e a qualidade dos conteúdos, além de implementar mecanismos de avaliação contínua para medir o progresso dos docentes e ajustar as trilhas conforme necessário.

A estruturação das trilhas de aprendizagem no ensino superior promove a atualização constante das práticas docentes, fomenta a inovação pedagógica e aumenta a motivação dos professores. Além disso, contribui para a melhoria dos resultados educacionais, com impactos positivos no engajamento e aprendizado dos estudantes (Abramovich, Schunn & Higashi, 2013).

Diante dos desafios da educação contemporânea, a adoção de trilhas de aprendizagem para o desenvolvimento de competências didático-pedagógicas posiciona-se como uma

ferramenta estratégica para transformar a prática docente no ensino superior, tornando-a mais dinâmica, interativa e alinhada às necessidades do século XXI. Para conceber trilhas de aprendizagem voltadas ao desenvolvimento das competências didático-pedagógicas mencionadas, é essencial criar percursos formativos que combinem elementos teóricos e práticos, valorizem a personalização e incentivem a aprendizagem ativa (Chiappe & Rodriguez, 2017). A seguir, apresenta-se uma proposta para cada uma dessas competências:

1) Pensamento sistêmico:

O pensamento sistêmico é uma competência essencial que o professor deve adquirir, que evidencia que as partes de um sistema estão interligadas, e que o comportamento de uma parte pode afetar o todo. Esta competência se baseia na capacidade que o professor detém para entender e analisar como diferentes elementos de um sistema se relacionam, influenciam-se mutuamente e evoluem ao longo do tempo. No contex-

to educacional, o pensamento sistêmico permite que os estudantes desenvolvam uma visão global ao considerar problemas complexos, como ecossistemas, redes econômicas ou infraestruturas sociais. A IAGen pode auxiliar ao criar simulações que demonstram essas interconexões, facilitando a compreensão de fenômenos complexos. É uma competência vital para áreas como gestão, economia, biologia e engenharia. O objetivo desta

competência é ensinar os estudantes a compreenderem e analisarem sistemas complexos, percebendo as interrelações e como as mudanças em uma parte do sistema impactam o todo.

Como desenvolver trilhas de aprendizagem em pensamento sistêmico?

Propor um módulo de simulação de sistemas complexos: Usar IAGen para criar simulações de sistemas complexos em diferentes áreas do conhecimento. Por exemplo, em economia, os estudantes podem modelar o impacto de uma nova política fiscal em toda a economia. Já em ecologia, poderiam simular o impacto da destruição de um habitat sobre uma cadeia alimentar. Após a simulação, os estudantes podem propor

2) Pensamento analítico:

O pensamento analítico é a competência que envolve a capacidade de decompor problemas ou sistemas complexos em partes menores e mais compreensíveis. Os indivíduos que dominam essa competência são capazes de identificar padrões, distinguir causas e efeitos, e avaliar as interações entre diferentes elementos de um problema. Na educação superior, o pensamento analítico capacita os estudantes a realizar investigações detalhadas e baseadas em dados, permitindo-lhes tirar conclusões fundamentadas. A IAGen pode ajudar nesse processo, oferecendo ferramentas que analisam grandes volumes de dados e extraem informações úteis, promovendo uma abordagem mais precisa e baseada em evidências. O objetivo desta competência é capacitar os estudantes para coletarem, interpretarem e

soluções para otimizar o sistema (por exemplo, políticas mais sustentáveis), permitindo que visualizem como suas mudanças afetam diferentes partes do sistema. Ferramentas de IAGen para modelagem de sistemas (como STELLA ou Vensim) podem ajudar os estudantes a criarem e a testarem suas próprias teorias sobre como os sistemas interagem, por meio de simulações interativas baseadas nessas ferramentas, assim como no estudo de casos reais, que exijam análise de interdependências (e.g., educação e tecnologia) e o mapeamento de sistemas educacionais, identificando atores e fluxos. Como recursos, podem ser utilizadas plataformas de simulação, vídeos explicativos e webinars com especialistas.

analisarem dados de forma crítica, identificando padrões e compreendendo tendências. Salienta-se que a análise é a base do pensamento crítico.

Como desenvolver trilhas de aprendizagem em pensamento analítico?

Propor um módulo de análise de dados com IAGen: Utilizar IAGen para trabalhar com grandes volumes de dados, ensinando os estudantes a identificar padrões ocultos e realizar análises preditivas. Isso pode ser aplicado em disciplinas como economia (análise de mercados) ou saúde pública (análise de padrões de doenças). Como exemplo prático, os estudantes podem receber um conjunto de dados reais e, com o auxílio da IAGen, gerar relatórios analíticos e previsões. Posteriormente, podem discutir as implicações

dessas previsões em cenários reais. Ferramentas como Google Colab® ou IBM Watson® podem ser usadas para realizar essas análises, permitin-

do a visualização e a interpretação de dados complexos em tempo real.

3) Pensamento sintético:

O pensamento sintético, por sua vez, refere-se à capacidade de integrar diferentes elementos, ideias ou informações para formar uma visão coesa ou uma nova perspectiva. Esta competência é essencial para combinar insights e soluções oriundas de diversas áreas do conhecimento. No ensino superior, o pensamento sintético possibilita que os estudantes formem visões interdisciplinares e integrem dados de diferentes fontes em soluções inovadoras. Ferramentas de IA podem promover o pensamento sintético ao oferecer sugestões criativas ou identificando padrões emergentes em conjuntos de dados complexos e interdisciplinares. O objetivo desta competência é ensinar os estudantes a combinar informações de diferentes fontes e áreas de estudo, criando algo novo a partir da síntese desses conhecimentos. Salienta-se que a síntese é a base do pensamento criativo.

Como desenvolver trilhas de aprendizagem em pensamento sintético?

Propor um módulo de síntese e interdisciplinaridade: Usar IAGen para reunir informações de múltiplas fontes e ajudar os estudantes a criar novos conceitos ou propostas inovadoras. Em áreas como design, os estudantes podem combinar ideias de arte e tecnologia para desenvolver produtos inovadores. Como exemplo prático, os professores podem propor um desafio interdisciplinar onde os estudantes precisam integrar conhecimentos de várias disciplinas (exemplo: combinar princípios de biologia e engenharia para propor soluções biomiméticas em tecnologia). Ferramentas de pesquisa assistida por IAGen, como o ChatGPT ou ferramentas de criação de textos automáticos, podem ser usadas para gerar insights interdisciplinares a partir de grandes quantidades de informações.

4) Pensamento Lógico:

O pensamento lógico é a competência de raciocinar de forma ordenada e coerente, empregando princípios da lógica para resolver problemas e tomar decisões. Ele permite que os estudantes avaliem a consistência e validade de argumentos, identifiquem falácias, e tomem decisões racionais baseadas em evidências. O pensamento lógico é fundamental em disciplinas como

filosofia, matemática e ciências da computação. A IAGen, especialmente em aplicativos de resolução de problemas e codificação, pode ensinar o pensamento lógico ao estruturar problemas em passos sequenciais, facilitando o processo de aprendizagem. O objetivo desta competência é capacitar os estudantes a pensarem logicamente, utilizando lógica de proposições, lógica paracon-

sistente e lógica difusa, abordando os problemas a serem resolvidos de forma coerente.

Como desenvolver trilhas de aprendizagem em pensamento lógico-matemático?

Propor um módulo de introdução aos conceitos básicos de lógica: Apresentar os princípios básicos do pensamento lógico, como proposições, conectivos lógicos, e tabelas-verdade. Exposição teórica sobre lógica proposicional, usando exemplos do cotidiano para facilitar a compreensão. Propor atividades práticas, como resolver exercícios que envolvem identificar proposições verdadeiras e falsas, usar conectivos como “e”, “ou”, “se... então”. Usar aplicativos baseados em IAGen que ajudam a criar e visualizar tabelas-verdade e simulações de proposições. Como resultado, espera-se que os estudantes compreendam a estrutura básica da lógica proposicional e sejam capazes de criar suas próprias proposições e conectivos. Trabalhar o desenvolvimento do raciocínio sequencial, permitindo que os estudantes organizem ideias e passos de forma ordenada para a solução de problemas. Nessa perspectiva, alguns exemplos práticos de exercícios de quebra-cabeças lógicos que podem ser utilizados, tais como problemas que exijam a ordenação de eventos ou ações em sequência, como resolver labirintos ou jogos que exigem raciocínio lógico, como torre de Hanoi, missionários e canibais, dilema do prisioneiro ou o problema do caixeiro viagem. Para resolver esses problemas deve-se usar metodologias ativas, tais como gamificação com desafios lógicos em grupo, promovendo interação e discussão sobre as soluções. Pode-se utilizar ferramentas de IAGen, que simu-

lam cenários onde os estudantes devem organizar dados em sequência lógica ou fazer deduções a partir de pistas fornecidas. Ao final desses exercícios práticos, os estudantes deverão ser capazes de resolver problemas que exijam uma sequência lógica de raciocínio, organizando dados e deduzindo soluções.

Da mesma forma, pode-se formular problemas que exijam o uso dos raciocínios dedutivo e indutivo, explorando as diferenças e aplicações dessas formas de raciocinar. Na dedução, trabalhar com exemplos de lógica formal, onde os estudantes deduzem conclusões a partir de premissas e, na indução, resolver problemas em que os estudantes precisam formular hipóteses a partir de dados ou exemplos. Nesses exemplos pode-se aplicar ferramentas de IAGen, utilizando simuladores que ofereçam diferentes conjuntos de dados para que os estudantes possam formular hipóteses e testar conclusões, verificando se a indução está correta. Ao final desses exercícios práticos, os estudantes deverão ser capazes de compreender a diferença entre dedução e indução e capacidade de aplicar esses raciocínios em diferentes tipos de problemas.

Assim, na resolução de problemas complexos, pode-se aplicar o pensamento lógico que exijam múltiplas etapas de raciocínio e dedução. Pode-se formular estudos de caso, para analisar problemas do mundo real (por exemplo, estratégias empresariais, diagnósticos médicos, etc.), desmembrando-os em subproblemas e aplicando lógica para resolvê-los. Da mesma forma, pode-se propor projetos colaborativos, nos quais os estudantes podem trabalhar em equipe para solucionar problemas de múltiplas etapas que en-

volvam análise, dedução e argumentação lógica. Nesses exemplos pode-se aplicar ferramentas de IAGen, usando assistentes baseados em IAGen, que guiem os estudantes na resolução de problemas, sugerindo etapas, verificando deduções e gerando feedback em tempo real. Ao final desses exercícios práticos, os estudantes deverão ser capazes de demonstrar proficiência em dividir problemas complexos em partes menores e aplicar lógica para solucioná-los de forma eficaz.

Da mesma forma, os professores podem introduzir os conceitos de lógica utilizados na programação de computadores, enfatizando a aplicação prática do pensamento lógico, utilizando o aprendizado de lógica booleana, trabalhando com operadores lógicos (AND, OR, NOT) dentro de linguagens de programação. Pode-se propor, também, a programação de pequenas soluções algorítmicas que envolvam tomadas de decisão lógicas, como loops condicionais. Nesses exemplos pode-se aplicar ferramentas de IAGen, como ambientes de codificação assistidos por IAGen, que ofereçam feedback imediato sobre a lógica usada nos programas. Ao final desses exercícios práticos, os estudantes deverão ser capazes de aplicar conceitos lógicos diretamente em linguagens de programação, criando soluções algorítmicas.

A aplicação dessas trilhas de aprendizagem permitem aos professores fazer uma avaliação do progresso dos estudantes, refletindo sobre o uso da lógica em diversas áreas e identificando áreas de melhoria. Nesse sentido, os professores

podem solicitar aos estudantes que avaliem suas habilidades lógicas por meio de reflexões guiadas e autoavaliação. Da mesma forma, os professores podem aplicar exercícios integradores, propondo desafios mais avançados que envolvam todos os elementos trabalhados nas trilhas anteriores. Nesses exercícios integradores pode-se aplicar ferramentas de IAGen, para gerar relatórios de desempenho e sugestões de áreas para aprimoramento individual. Ao final desses exercícios práticos, os estudantes deverão ser capazes de integrar suas competências de pensamento lógico em uma variedade de contextos e se autoavaliar de maneira crítica.

A IAGen pode desempenhar um papel essencial ao longo de todas essas trilhas de aprendizagem ao criar simulações interativas para os conceitos de lógica, fornecer feedback imediato em exercícios e desafios lógicos, adaptar o nível de dificuldade dos problemas com base no progresso do estudante e oferecer ambientes de aprendizado gamificados e dinâmicos para manter os estudantes engajados.

Ao final dessas trilhas de aprendizagem, os estudantes terão desenvolvido uma sólida capacidade de pensar logicamente, que pode ser aplicada em diversos contextos, desde a resolução de problemas cotidianos até o uso de lógica em programação e inteligência artificial. As metodologias ativas, combinadas com ferramentas de IAGen, garantem uma experiência de aprendizado imersiva e eficiente.

5) Pensamento Matemático:

O pensamento matemático vai além da simples aplicação de fórmulas e números, englobando a competência de raciocinar quantitativamente e resolver problemas abstratos e concretos. Ele envolve a compreensão de padrões, relações e estruturas matemáticas que se aplicam em uma ampla gama de disciplinas. No contexto da IA-Gen, o pensamento matemático é essencial para algoritmos, análise de dados e modelagem matemática. A IA-Gen pode auxiliar ao proporcionar ferramentas que automatizam cálculos complexos e modelam fenômenos matemáticos, permitindo aos estudantes focar em estratégias de solução de problemas mais criativas e complexas. O objetivo desta competência é capacitar os estudantes a raciocinarem quantitativamente, de forma a contextualizarem, analisarem, calcularem e sintetizarem dados, transformando-os em informações estratégicas para o apoio à tomada de decisão.

Como desenvolver trilhas de aprendizagem em pensamento matemático?

Por exemplo, vamos propor uma trilha de pensamento matemático, de forma detalhada, com os seguintes itens:

- Definir os objetivos da trilha de aprendizagem a ser elaborada;
- Definir as competências específicas de pensamento matemático que a trilha abordará, como raciocínio lógico,

resolução de problemas, modelagem matemática ou abstração;

- Identificar os níveis de complexidade do conhecimento – do conhecimento básico ao avançado – para que os estudantes possam progredir de maneira gradual.

Segmentar a trilha em módulos temáticos:

- Módulo 1: Fundamentos do pensamento lógico-matemático
 - Introdução ao raciocínio lógico.
 - Relações entre números e padrões.
 - Conceitos de abstração e modelagem.
- Módulo 2: Pensamento algébrico
 - Manipulação de expressões e equações.
 - Lógica simbólica e álgebra relacional.
 - Aplicações de álgebra em problemas reais.
- Módulo 3: Pensamento geométrico
 - Visualização espacial e relações geométricas.
 - Simetria, proporção e escalas.
 - Aplicações da geometria na vida cotidiana.
- Módulo 4: Pensamento probabilístico e estatístico
 - Probabilidade básica e tomada de decisões.
 - Interpretação de dados e gráficos.
 - Estatísticas descritivas e inferenciais.
- Módulo 5: Resolução de problemas e criatividade matemática
 - Estratégias para a resolução de problemas complexos.
 - Pensamento lateral e criatividade.
 - Aplicações do pensamento matemático em projetos interdisciplinares.



DEFINIR MÉTODOS DE ENSINO:

- **Teoria e prática:** Equilibrar a teoria com atividades práticas. Resolver problemas, estudar casos e desenvolver projetos pode ajudar os estudantes a aplicarem o pensamento matemático em contextos reais.

- **Ferramentas e tecnologias:** Utilizar softwares matemáticos, simuladores ou ambientes digitais interativos para fortalecer o aprendizado.
- **Gamificação:** Incorporar elementos de gamificação para manter os estudantes engajados, como níveis, badges ou recompensas por progresso.



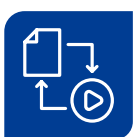
CRIAÇÃO DE AVALIAÇÕES FORMATIVAS:

- Avaliações contínuas para monitorar o progresso do estudante, por meio de exercícios, quizzes, discussões e revisões em grupo.
- Incentivar os estudantes a refletirem sobre sua abordagem aos problemas e aprender com erros.



PERSONALIZAÇÃO DO APRENDIZADO:

- Oferecer caminhos flexíveis que permitam os estudantes escolherem módulos ou focarem em áreas de interesse.
- Fornecer feedback contínuo e suporte para fortalecer áreas que precisam de mais atenção.



RECURSOS E MATERIAIS DE APOIO:

- **Leitura Complementar:** Sugerir livros, artigos e vídeos que aprofundam os conceitos ensinados.
- **Atividades de grupo:** Promover discussões em grupo e trabalho colaborativo, pois a troca de ideias ajuda a solidificar o raciocínio matemático.



APLICAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE:

- Encorajar a aplicação do pensamento matemático em diferentes disciplinas, como física, economia ou ciência da computação.
- Trabalhar projetos que mostrem a interligação do pensamento matemático com outras áreas do conhecimento.

6) Pensamento Computacional:

O pensamento computacional se refere à competência que o estudante deve adquirir para formular problemas de forma que possam ser resolvidos por computadores, além de envolver a

decomposição de problemas, reconhecimento de padrões, abstração e criação de algoritmos. Esta competência é cada vez mais importante em um mundo dominado pela tecnologia e pela automa-

ção. No ensino superior, é fundamental para a programação, ciência de dados e inteligência artificial. A IAGen, ao ser aplicada em processos educacionais, pode ensinar e praticar o pensamento computacional, utilizando ambientes de codificação visual, tutoriais de programação e simulações interativas. O objetivo desta competência é capacitar os estudantes a pensarem como programadores, decompondo problemas em partes menores e solucionando-os de forma lógica e estruturada.

Como desenvolver trilhas de aprendizagem em pensamento computacional?

Propor um módulo de programação assistida por IAGen, de forma a introduzir o pensa-

mento computacional por meio de projetos de programação, onde a IAGen auxilia os estudantes na escrita e na otimização de códigos, simplificando processos e sugerindo melhorias. Como exemplo prático, os estudantes podem criar um algoritmo básico para resolver um problema, como a automatização de processos em uma empresa. A IAGen pode auxiliar na otimização do código ou sugerir novos métodos de solução. Ferramenta de IAGen, tipo plataformas, como GitHub Copilot ou Replit podem ser utilizadas para ajudar os estudantes a gerar e otimizar códigos de forma colaborativa, com feedback em tempo real.

7) Criatividade:

A criatividade é a capacidade de gerar novas ideias, soluções ou abordagens para problemas complexos. É uma competência que está diretamente ligada à inovação e à resolução de desafios que não têm respostas óbvias. No contexto educacional, promover a criatividade envolve encorajar os estudantes a explorar diferentes perspectivas, desafiar normas e pensar fora da caixa. A IAGen pode inspirar novas formas de pensar, oferecendo sugestões criativas e ajudando os estudantes a explorar alternativas que talvez não fossem consideradas de outra maneira. O objetivo desta competência é incentivar os estudantes a desenvolverem novas ideias e produtos usando a IAGen como ferramenta de inspiração e experimentação.

Como desenvolver trilhas de aprendizagem de criatividade?

Propor um módulo de criação assistida por IAGen para estimular a criatividade, ajudando os estudantes a criarem novos designs, músicas, textos ou até projetos de engenharia. Um exemplo prático seria o uso de IAGen para gerar versões alternativas de um projeto artístico ou tecnológico. Os estudantes podem propor um projeto criativo em uma área de interesse (arte, design de produto, arquitetura, etc.), e a IAGen pode gerar múltiplas variações ou sugestões que ajudem no refinamento da ideia inicial. Ferramentas de IAGen, como DALL-E ou MidJourney, podem ser usadas para gerar imagens, enquanto outra IAGen, como RunwayML, pode ser usada para criar vídeos ou conteúdo multimídia.

8) Resolução de Problemas:

Resolução de problemas é a competência de identificar problemas, planejar soluções eficazes e implementar ações corretivas. Envolve uma combinação de pensamento crítico, criatividade, análise e, em muitos casos, colaboração. A IAGen tem um papel vital no desenvolvimento dessa competência, oferecendo ferramentas que simulam cenários de problemas complexos e permitem que os estudantes experimentem soluções em tempo real. Além disso, a IAGen pode identificar padrões em dados de problemas passados e sugerir possíveis soluções, promovendo um aprendizado ativo e baseado em casos. O objetivo desta competência é capacitar os estudantes a enfrentarem desafios de forma prática e estruturada, utilizando IAGen para otimizar e encontrar soluções eficazes.

E.2. Capacitação para o Mercado de Trabalho

Cada uma dessas trilhas de aprendizagem, anteriormente detalhadas, podem ser desenhadas como uma sequência de módulos específicos, adaptados para diferentes disciplinas e níveis de competência. A IAGen não só oferece ferramentas práticas, mas também atua como uma parceira no processo criativo e analítico, ajudando os estudantes a explorarem novos caminhos e soluções, segundo as metodologias de

Como desenvolver trilhas de aprendizagem de solução de problemas?

Propor um módulo de solução de problemas com IAGen, que permita os estudantes enfrentarem desafios reais ou simulados onde a IAGen os auxilia na resolução de problemas complexos. Por exemplo, um estudante de engenharia pode usar a IAGen para otimizar uma solução de transporte em uma cidade, enquanto um estudante de administração pode usá-la para otimizar processos em uma empresa. Os estudantes recebem um problema real de uma empresa parceira e utilizam a IAGen para testar diferentes soluções. A IAGen pode sugerir ajustes e avaliar a eficiência de cada uma, facilitando a tomada de decisão. Ferramentas de IAGen, como OpenAI Codex, podem ser usadas para ajudar os estudantes a escreverem e testarem soluções para desafios complexos de forma colaborativa e rápida.

aprendizagens ativas. A aplicação prática dessas trilhas permitirá que os estudantes desenvolvam as competências essenciais para o Século XXI, preparando-os para um mercado de trabalho dinâmico e orientado pela tecnologia, por intermédio de simulações de ambientes de trabalho, desenvolvimento de projetos e no recrutamento de pessoas, baseados em IAGen.

1) Simulações de Ambientes de Trabalho:

As simulações são formas poderosas de preparar os estudantes para desafios reais, replicando as condições de trabalho em um ambiente controlado, mas dinâmico. A IAGen pode ser usada para criar cenários simulados que replicam os desafios do mercado de trabalho, desde o setor de saúde até a engenharia e a administração de empresas. Em exercícios práticos podem ser criados laboratórios virtuais em áreas como engenharia, saúde ou administração. As Universidades Estaduais do Paraná podem criar laboratórios virtuais onde os estudantes enfrentam desafios reais simulados. Por exemplo, um estudante de engenharia civil pode usar IAGen para simular o impacto de diferentes tipos de materiais em um projeto de construção, analisando fatores como custo, durabilidade e impacto ambiental. Da mesma forma, estudantes de medicina podem usar IAGen para simular diagnósticos de

pacientes e planejar tratamentos, permitindo que eles experimentem várias opções de diagnóstico e tratamento em um ambiente seguro. Ferramentas como IBM Watson Health podem ser usadas para sugerir diagnósticos e acompanhar a resposta do paciente virtual. Estudantes de direito podem participar de simulações de julgamentos, onde a IAGen age como “personagens” automatizados (juiz, advogados, testemunhas). Estudantes de administração podem simular cenários de crises empresariais e usar IAGen para prever como diferentes decisões impactariam os resultados financeiros e reputacionais da empresa. Ferramentas de IAGen, tipo Plataformas, como Simulink (MATLAB) para engenharia ou Body Interact para saúde, podem ser adaptadas para criar cenários customizados com base nos currículos das Universidades Estaduais do Paraná.

2) Projetos de Aprendizagem Baseados em IAGen

Os projetos de aprendizagem baseados em IAGen ajudam os estudantes a aplicarem suas competências diretamente em problemas reais, conectando-os a demandas do mercado. Esses projetos podem ser desenvolvidos com empresas parceiras, de forma a simular situações profissionais que os estudantes enfrentarão após a graduação. Na prática pedagógica, as Universidades Estaduais do Paraná podem criar programas de estágio ou projetos colaborativos de curricularização da extensão com empresas locais, onde os estudantes possam usar IAGen

para resolver problemas reais das empresas. Por exemplo, em uma parceria com uma empresa de logística, os estudantes podem utilizar IAGen para otimizar rotas de entrega ou para prever o comportamento de clientes, aplicando algoritmos preditivos baseados em dados históricos. Por exemplo, um aluno de marketing pode usar IAGen para analisar dados de mercado e desenvolver campanhas publicitárias personalizadas. Um estudante de TI pode usar IAGen para automatizar processos dentro de uma empresa, como gestão de recursos humanos ou de inventário.

Da mesma forma, na aplicação em projetos de aprendizagem interdisciplinares, baseados em IAGen, estudantes de diferentes disciplinas podem trabalhar juntos para resolver um problema complexo. Por exemplo, estudantes de ciência da computação, economia e design podem colaborar para criar uma solução de e-commerce impul-

sionada por IAGen que responda a mudanças de mercado em tempo real. Ferramentas de IAGen, como Google Cloud AI, Microsoft Azure AI e AWS AI, podem ser usadas para desenvolver soluções aplicáveis, proporcionando aos estudantes uma experiência prática com tecnologias amplamente utilizadas no mercado.

3) Ferramentas de IA no Processo de Recrutamento

Com a evolução do recrutamento automatizado, as universidades podem preparar os estudantes para enfrentar esses novos processos, ajudando-os a desenvolver habilidades para interagir com IA tanto em simulações de entrevistas quanto em processos de seleção automatizados. Isso ajuda os estudantes a se destacarem em mercados de trabalho que estão se tornando cada vez mais digitalizados. Na prática pedagógica, as Universidades Estaduais do Paraná podem criar simuladores de entrevistas baseados em IAGen, onde os estudantes interagem com bots que avaliam suas respostas e sugerem melhorias. Essas ferramentas podem simular desde entrevistas comportamentais até casos mais técnicos. Estudantes de engenharia, por exemplo, podem passar por testes simulados de codificação, onde a IAGen avalia suas soluções. Utilizando uma ferramenta de IAGen, os estudantes podem participar de entrevistas automatizadas onde recebem feedback sobre sua postura, suas respostas e até mesmo sobre a clareza e precisão de suas respostas. A IAGen pode, também, fornecer feedback imediato sobre o currículo, sugerindo melhorias na estrutura e conteúdo. Na prática

pedagógica, as Universidades Estaduais do Paraná podem treinar os seus estudantes com IAGen de recrutamento automatizado, como *HireVue* ou *Pymetrics*, para que eles saibam como interagir com essas plataformas, além de ajuda-los a preparar respostas mais eficazes para as avaliações automatizadas de competências cognitivas ou socioemocionais. Ferramentas como *HireVue* (que simula entrevistas em vídeo com feedback baseado em IAGen) e *LinkedIn AI Hiring* podem ser integradas em cursos de preparação para o mercado de trabalho, simulando o processo real de recrutamento. Para cada uma dessas abordagens, Universidades Estaduais do Paraná poderiam:

- Incorporar IAGen nas suas estruturas curriculares: Adicionar módulos de “Simulação de Ambientes de Trabalho” e “Projetos de Aprendizagem Baseados em IAGen” em disciplinas de diferentes áreas. Isso ajudaria a desenvolver as competências diretamente aplicáveis no mercado de trabalho.
- Parcerias com empresas: Estabelecer convênios com empresas locais e globais que já utilizam IAGen em seus processos, tanto para estágio como para resolver problemas reais

em curricularização da extensão. Os estudantes seriam desafiados a usar IAGen para encontrar soluções que pudessem ser aplicadas diretamente nas empresas.

- **Workshops e treinamentos:** Oferecer workshops práticos onde os estudantes possam praticar interações com ferramentas de IAGen que estão sendo usadas no processo de recrutamento em diversas indústrias.



RESUMO DOS BENEFÍCIOS:

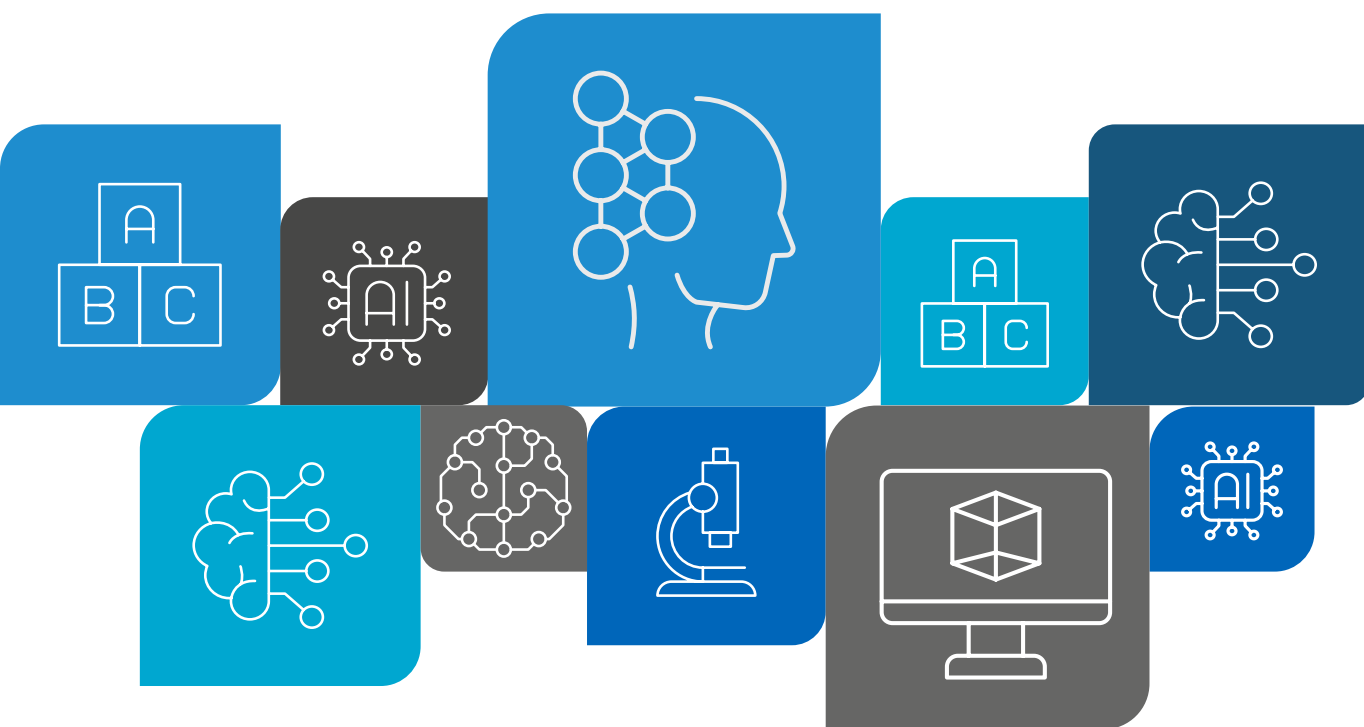
- **Imersão realista:** A simulação e os projetos baseados em IAGen permitem que os estudantes desenvolvam competências diretamente alinhadas às necessidades do mercado de trabalho, sem a pressão de errar em um ambiente real.
- **Feedback imediato e personalizado:** A IAGen pode fornecer feedback em tempo real, permitindo que os estudantes melhorem suas competências com rapidez e precisão.
- **Maior preparação para o recrutamento automatizado:** Ao treinar com ferramentas que simulam processos de recrutamento, os estudantes estarão mais bem preparados para interagir com IAGen nos processos de seleção.

Com essas estratégias detalhadas, os estudantes poderão obter uma formação prática mais robusta, alinhada com as demandas atuais e futuras do mercado de trabalho, onde a IAGen será um componente central. Isso também bene-

ficiará as Universidades Estaduais do Paraná, que se posicionarão como instituições que formam profissionais prontos para os desafios tecnológicos do Século XXI.



Referências



- Abramovich, S., Schunn, C., & Higashi, R. M. (2013). Are badges useful in education? It depends upon the type of badge and expertise of learner. *Educational Technology Research and Development*, 61(2), 217–232. <https://doi.org/10.1007/s11423-013-9289-2>
- Adams, N., Pienaar, J., & Hayes, C. (2016). Project based learning or problems becoming learned. *AN-ZIAM Journal*, 57, C82–C96. <https://doi.org/10.21914/anziamj.v57i0.10398>
- Alam, A. (2023). Connectivism Learning Theory and Connectivist Approach in Teaching and Learning: A Review of Literature. *Bhartiyam International Journal of Education & Research*, 12(II), 1-10.
- Alamri, M. Z., Almaiah, M. A., & Al-Rahmi, W. M. (2020). Digital Curriculum Importance for New Era Education. In M. A. Almari (Ed.), *Employing Recent Technologies for Improved Digital Governance*. IGI Global.
- Alali, R., & Wardat, Y. (2024). Empowering education through digital transformation: Confronting educational wastage in basic education schools in Jordan. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 7(3), 1148–1162.
- Albuquerque, M. R. T. C., Martins, A. C. G. S., Caldato, M. C. F., & Botelho, N. M. (2021). Conhecimento de docentes acerca da Aprendizagem Baseada em Equipes: fatores que dificultam sua implementação na graduação em Medicina. *Research, Society and Development*, 10(4), e30410414164. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i4.14164>
- Aldabbus, S. (2018). Project-Based Learning: Implementation & Challenges. *International Journal of Education, Learning and Development*, 6(3), 71-79.
- Allen, D. E., Duch, B. J., & Groh, S. E. (1996). The power of problem-based learning in teaching introductory science courses. *New Directions for Teaching and Learning*, 1996(68), 43–52.
- Andersen, A. S., Heilesen, S. B., & Kjeldsen, T. H. (2015). *The Roskilde Model: Problem-Oriented Learning and Project Work*. Springer International Publishing.
- Ashok, M., Madan, R., Joha, A., & Sivarajah, U. (2022). Ethical framework for artificial intelligence and digital technologies. *International Journal of Information Management*, 62, 102433. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102433>
- Ayas, K., & Zeniuk, N. (2001). Project-based Learning: Building Communities of Reflective Practitioners. *Management Learning*, 32(1), 61–76.
- Azer, S. A. (2001). Problem-based learning. *Saudi Medical Journal*, 22(3), 389–397.
- Bacich, L. (2015). Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação. *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, 3(1).
- Bacich, L., & Moran, J. (Orgs.). (2018). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Penso.
- Barnes, L. B., Christensen, C. R., & Hansen, A. (1994). *Teaching and the Case Method*. Harvard Business School Press.

- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20(6), 481–486. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x>
- Bartelle, L. B. (2025). *Inteligência Artificial na Educação Superior a Distância: Uma Análise da Implantação de Assistente Virtual como Apoio ao Estudante* [Dissertação de Mestrado, Centro Universitário Internacional (UNINTER)]. (Nota: Citação placeholder).
- Bates, T. (2015). *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning for a digital age*. Tony Bates Associates Ltd.
- Beatty, I. D., Gerace, W. J., Leonard, W. J., & Dufresne, R. J. (2006). Designing effective questions for classroom response system teaching. *American Journal of Physics*, 74(1), 31–39.
- Bekiaridis, G., & Attwell, G. (2024). *Integrating Artificial Intelligence in Vocational and Adult Education: A Supplement to the DigCompEdu Framework*. Publications Office of the European Union.
- Bender, W. N. (2015). *Aprendizagem baseada em projetos: Educação diferenciada para o século XXI*. Penso Editora.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2016). *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem* (A. C. C. Serra, Trad.). LTC.
- Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital Business Strategy: Toward A Next Generation of Insights. *MIS Quarterly*, 37(2), 471–482.
- Blundell, C., Lee, K.-T., & Nykvist, S. (2016). Digital learning in schools: Conceptualizing the challenges and influences on teacher practice. *Journal of Information Technology Education: Research*, 15, 535-560.
- Bollela, V. R., Senger, M. H., Tourinho, F. S. V., & Amaral, E. (2014). Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. *Medicina (Ribeirão Preto. Online)*, 47(3), 293-300.
- Børte, K., Nesje, K., & Lillejord, S. (2023). Barriers to student active learning in higher education. *Teaching in Higher Education*, 28(3), 597-615.
- Bowen, K., & Thomas, A. (2014). Badges: A Common Currency for Learning. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 46(1), 21-25.
- Brame, C. J., & Biel, R. (2015). Test-enhanced learning: the potential for testing to promote greater learning in undergraduate science courses. *CBE—Life Sciences Education*, 14(2), es4. <https://doi.org/10.1187/cbe.14-11-0208>
- Cabral, I. A. S. C., et al. (2024). Novas tecnologias na educação: a Inteligência Artificial (IA) e o processo de ensino e aprendizagem. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, 17(5), 1-19.
- Capraro, M. M., & Jones, M. (2013). Interdisciplinary STEM project-based learning. In R. M. Capraro, M. M. Capraro, & J. R. Morgan (Eds.), *STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach* (pp. 51-58). Springer.

- Cardona, M. A., Rodríguez, R. J., & Ishmael, K. (2023). *Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning: Insights and Recommendations*. U.S. Department of Education, Office of Educational Technology.
- Castagnaro, T. J. (2021). *Metodologias Ativas e o Desenvolvimento de Habilidades e Competências: estratégias para um ensino contextualizado* [Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho].
- Cazzaniga, M. F., et al. (2024a). *Gen-AI: Artificial Intelligence and the Future of Work* (IMF Staff Discussion Note SDN2024/001). International Monetary Fund.
- Cazzaniga, M. F., Re, G. C., & Compagnoni, M. (2024b). The impact of artificial intelligence on the future of work: A systematic literature review. *European Journal of Innovation Management*, 27(2), 389–408. <https://doi.org/10.1108/EJIM-05-2023-0498>
- Chiappe, A., & Rodriguez, L. P. (2017). Learning Analytics in 21st century education: a review. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 25(97), 971-991.
- Christensen, C., Johnson, J., & Horn, M. (2008). *Disrupting class: How disruptive innovation will change the way the world learns*. McGraw Hill.
- Christensen, C. (2013). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Harvard Business Review Press.
- Civit, M., Escalona, M. J., Cuadrado, F., & Reyes- de- Cozar, S. (2024). Class integration of ChatGPT and learning analytics for higher education. *Expert Systems*, 41(12), e13703.
- Coleman, E., Shealy, T., Grohs, J., & Godwin, A. (2020). Design thinking among first-year and senior engineering students: A cross-sectional, national study measuring perceived ability. *Journal of Engineering Education*, 109(1), 72–87.
- Colliver, J. A. (2000). Effectiveness of problem-based learning curricula: Research and theory. *Academic Medicine*, 75(3), 259–266.
- Comissão Europeia. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.
- Comissão Europeia. (2020). *Digital Education Action Plan (2021-2027): Resetting education and training for the digital age*.
- Comissão Europeia. (2023). *Digital Education Action Plan (2021-2027)*.
- Cope, B., Kalantzis, M., & Sears-Smith, D. (2021). Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational Philosophy and Theory*, 53(12), 1229–1245.
- Costa, T. D., & Ramos, C. C. (2018). *Trilhas de Aprendizagem por Competências*. UFBA.
- Costa Jr., J. F., et al. (2023). O Futuro da Aprendizagem com a Inteligência Artificial aplicada à Educação 4.0. *Revista Educação, Humanidades e Ciências Sociais*, 7(14).

- Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer Instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69(9), 970–977. <https://doi.org/10.1119/1.1374249>
- Cruz, E., et al. (2023). Formação de professores e promoção da competência digital dos seus aprendentes: uma experiência em tempos de transição digital. *Cadernos Cedex*, 43(120), 19-32.
- Cruz, G. B. (2017). Didática e docência no ensino superior. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 98(250), 459-477.
- Cukurova, M., & Miao, F. (2024). *AI competency framework for teachers*. UNESCO Publishing.
- Da Silva, J. B., & Behar, P. A. (2019). Competências Digitais na Educação: uma discussão sobre o Currículo. *Educação por Escrito*, 10(1), e33621. <https://doi.org/10.15448/2179-8435.2019.1.33621>
- Da Silva, K. K. A., & Behar, P. A. (2019). Competências digitais na educação: uma discussão acerca do conceito. *Educação em Revista*, 35.
- Dastane, O., Turner, J., & Nankervis, A. (2024). The trajectory of artificial intelligence for competency-based personalised learning: past, present and future. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 41(5), 473-489.
- De Azambuja, C. C., & Da Silva, G. F. (2024). Novos desafios para a educação na Era da Inteligência Artificial. *Unisinos Journal of Philosophy*, 25(1), 1-16.
- De Silva, D., et al. (2024). Opportunities and challenges of generative artificial intelligence: Research, education, industry engagement, and social impact. *IEEE Industrial Electronics Magazine*.
- Debrah, D., et al. (2022). Artificial intelligence (AI): A catalyst for the fourth industrial revolution (4IR) in the manufacturing sector. *International Journal of Production Research*, 60(24), 7434–7452. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1993467>
- Dei, M. O. (2025). The impact of AI on the adaptation of educational materials and teaching methods to the needs of each student. *LatIA*, 3, 124. (Nota: Citação placeholder).
- Deschenes, A., & McMahon, M. (2024). A survey on student use of generative AI chatbots for academic research. *Evidence Based Library and Information Practice*, 19(2), 2–22.
- Devaux, A., et al. (2017). *Education: Digital technology's role in enabling skills development for a connected world*. RAND Europe.
- Dias, M. G. (1988). *Logical Reasoning* [Tese de Doutorado não publicada]. University of Oxford.
- Diesel, A., Baldez, A. L., & Martins, S. N. (2017). Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, 14(1), 268-288.
- Dogani, B. (2023). Active Learning and Effective Teaching Strategies. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 7, 136-142. <https://doi.org/10.59287/ijan-ser.578>
- Dowling-Hetherington, L., & Glowatz, M. (2017). The Usefulness of Digital Badges in Higher Education: Exploring the Students' Perspectives. *Irish Journal of Academic Practice*, 6(1), Article 1.

- Durango, I., Gallud, J. A., & Penichet, V. M. R. (2024). The data dance: Choreographing seamless partnerships between humans, data, and GenAI. *International Journal of Data Science and Analytics*, 1–28.
- Dwyer, L., Crawford, C., & Zeller, F. (2023). Media framing of dominant ideologies in explanatory journalism concerning artificial intelligence and robotics. *Canadian Journal of Communication*, 48(4), 715–742. <https://doi.org/10.3138/cjc-2022-0017>
- Eager, B., & Brunton, R. (2023). Prompting higher education towards AI-augmented teaching and learning practice. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 20(5), 1-19.
- Ehlers, U.-D., & Eigbrecht, L. (Eds.). (2024). *Creating the University of the Future: A Global View on Future Skills and Future Higher Education*. Springer.
- Fagen, A. P., Crouch, C. H., & Mazur, E. (2002). Peer Instruction: Results from a Range of Classrooms. *The Physics Teacher*, 40, 206–209.
- Ferrati, F., et al. (2024). Generative AI in entrepreneurship research: Principles and practical guidance for intelligence augmentation. *Foundations and Trends® in Entrepreneurship*, 20(3), 245–383.
- Hanafi, A. M., et al. (2025). Generative AI in academia: A comprehensive review of applications and implications for the research process. *International Journal of Engineering and Applied Sciences – October 6 University*, 2(1), 91–110.
- Ferreira, S. M., & Gonçalves, A. (2023). *A Nova Era da Educação: Inteligência artificial como ferramenta de aprendizado*. Editora Saber.
- Filo, Y., Rabin, E., & Mor, Y. (2024). An Artificial Intelligence Competency Framework for Teachers and Students: Co-created With Teachers. *European Journal of Open, Distance & E-Learning*, 26(1).
- Fink, L. D. (2003). *A Self-Directed Guide to Designing Courses for Significant Learning*. Jossey-Bass.
- Fischer, C., Juliani, D., & Bleicher, S. (2024). Possibilidades de uso do ChatGPT nas práticas pedagógicas da Educação Profissional e Tecnológica (EPT): uma revisão sistemática de literatura. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (37), e4.
- Fitzgerald, M., et al. (2013). Embracing Digital Technology: A New Strategic Imperative. *MIT Sloan Management Review*.
- Fornazari, V. B. R., & Obara, A. T. (2017). O uso de oficinas pedagógicas como estratégia de ensino e aprendizagem: A bacia hidrográfica como tema de estudo. *Investigações em Ensino de Ciências*, 22(2), 166-185.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Freire, K. M. de A., et al. (2023). O uso da tecnologia na construção de ambientes de aprendizagem colaborativos e inclusivos. *Revista Internacional de Estudos Científicos*, 1(2), 51–70.

- Freire, P., et al. (2023). Digital Education: A Review of the Scientific Literature. *Education Sciences*, 13(11), 1133. <https://doi.org/10.3390/educsci13111133>
- Freitas, I. A., & Brandão, H. P. (2005). Trilhas de aprendizagem como estratégia para desenvolvimento de competências. In *Anais do XXIX Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-graduação em Administração*.
- French, G., et al. (2022). *Enabling community engagement to support literacy, digital literacy, and numeracy development for all children*. Department of Education (Ireland).
- Furze, L. (2024). *Practical AI Strategies: Engaging with Generative AI in Education*. Amba Press.
- Gallagher, S. E., & Savage, T. (2020). Challenge-based learning in higher education: an exploratory literature review. *Teaching in Higher Education*, 28(5), 1079-1101. <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1863354>
- García-Peñalvo, F. J. (2023). Generative Artificial Intelligence. Open Challenges, Opportunities, and Risks in Higher Education. In *Proceedings 14th International Conference on eLearning (Vol. 3696, pp. 4-15)*.
- García-Peñalvo, F. J. (2023). The perception of artificial intelligence in educational contexts after the launch of ChatGPT: Disruption or panic? *Education in Knowledge Society*, 24, 1–9. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
- Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines*. Jossey-Bass.
- Garvin, D. A. (2000). *Learning in Action: A Guide to Putting the Learning Organization to Work*. Harvard Business Press.
- Ghare, J. J., & Kastikar, A. A. (2024). Digital Literacy and Skill Development. *International Journal for Science and Advance Research in Technology (IJSART)*, 10(2), 210-214.
- Ghezzi, J. F. S. A., et al. (2021). Strategies of active learning methodologies in nursing education: an integrative literature review. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 74(1), e20200130.
- Gibbs, G. (1988). *Learning by doing: a guide to teaching and learning methods*. FEU.
- Goldin, C., & Katz, L. F. (2007). *The Race between Education and Technology: The Evolution of U.S. Educational Wage Differentials, 1890 to 2005* (NBER Working Paper No. 12984).
- Goldin, C., & Katz, L. F. (2008). *The Race Between Education and Technology*. Harvard University Press.
- Graham, C. R. (2013). Emerging Practice and Research in Blended Learning. In M. G. Moore (Ed.), *Handbook of Distance Education* (3rd ed., pp. 333-350). Routledge.
- Grand-Clement, S. (2017). *Digital Learning: Education and Skills in the Digital Age*. RAND Europe.
- Greiner, C. M. (2016). *A Metodologia Oficinas de Aprendizagem e a interdisciplinaridade: pesquisa e desenvolvimento voltados ao ensino de Biologia* [Dissertação de Mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].

- Grimes, M., von Krogh, G., Feuerriegel, S., Rink, F., & Gruber, M. (2023). From scarcity to abundance: Scholars and scholarship in an age of generative artificial intelligence. *Academy of Management Journal*, 66(6), 1617–1624. <https://doi.org/10.5465/amj.2023.4006>
- Guedes, L. (2021). *O ensino com oficinas de aprendizagem: um guia para professores da Educação Básica* [Dissertação de Mestrado, UDESC].
- Guizardi, F. L., Dutra, E. B., & Passos, M. F. D. (Orgs.). (2021). *Aprendizagem e ferramentas colaborativas na saúde*. Rede Unida.
- Halder, S. N., & Sarkar, S. (2024). Ethical application of artificial intelligence and machine learning in research and education. In S. N. Halder (Ed.), *Academic integrity and innovation: Bridging ethics, rights, and artificial intelligence* (pp. 352-372).
- Hallen, A., et al. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285.
- Henares de Melo, M. C., & Cruz, G. de C. (2014). Roda de Conversa: uma proposta metodológica para a construção de um espaço de diálogo no Ensino Médio. *Imagens da Educação*, 4(2), 31-39.
- Henriette, E., et al. (2015, May). The Shape of Digital Transformation: A Systematic Literature Review. In *MCIS 2015 Proceedings* (Paper 10).
- Hess, T., Matt, C., Benlian, A., & Wiesböck, F. (2016). Options for formulating a digital transformation strategy. *MIS Quarterly Executive*, 15(2), 123-139.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, 16, 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Holmes, W., Iniesto, F., Anastopoulou, S., & Boticario, J. (2023). Stakeholder Perspectives on the Ethics of AI in Distance-Based Higher Education. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 24(2), 96–117. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v24i2.6089>
- Holmes, W., Stracke, C. M., Chounta, I. A., Allen, D., Baten, D., Dimitrova, V., ... & Wasson, B. (2023, June). AI and education. A view through the lens of human rights, democracy and the rule of law. Legal and organizational requirements. In *International Conference on Artificial Intelligence in Education* (pp. 79-84). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Horlach, B., Drews, P., Schirmer, I., & Böhmman, T. (2017). Increasing the Agility of IT Delivery: Five Types of Bimodal IT Organization. In *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Horn, M. B., & Staker, H. (2014, December 9). Blended learning is about more than technology. *Education Week*.
- Inamorato dos Santos, A., Punie, Y., & Castaño-Muñoz, J. (2016). *Opening up Education: A Support Framework for Higher Education Institutions*. Publications Office of the European Union.
- Jarrahi, M. H., et al. (2023). Artificial intelligence and knowledge management: A partnership between human and AI. *Business Horizons*, 66(1), 87-99.

- Johnson, L., & Adams, S. (2011). *Challenge Based Learning: The Report from the Implementation Project*. The New Media Consortium.
- Johnson, L. F., Smith, R. S., Smythe, J. T., & Varon, R. K. (2009). *Challenge-Based Learning: An Approach for Our Time*. The New Media Consortium.
- Joseph, O. B., & Uzundu, N. C. (2024). Integrating AI and Machine Learning in STEM education: Challenges and Opportunities. *Computer Science & IT Research Journal*, 5(8), 1732-1750.
- Jusoff, K., et al. (2010). Motivating Students Using Project Based Learning (PjBL) via e-SOLMS Technology. *World Applied Sciences Journal*, 8(9), 1086-1092.
- Kagan, S. (1994). *Cooperative Learning*. Kagan Cooperative Learning.
- Kaldi, S., Filippatou, D., & Govaris, C. (2011). Project-Based Learning in Primary Schools: Effects on Pupils' Learning and Attitudes. *Education 3-13*, 39(1), 35-47.
- Kane, I. A. M. (2004). Educators, learners and active learning methodologies. *International Journal of Lifelong Education*, 23(3), 275–286. <https://doi.org/10.1080/026037042000229237>
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Pfeiffer.
- Karagiannaki, A., Vergados, G., & Fouskas, K. (2017). The Impact of Digital Transformation in the Financial Services Industry: Insights From an Open Innovation Initiative in Fintech in Greece. In *MCIS 2017 Proceedings*.
- Kolmos, A., & Graaff, E. de (2014). *Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering Education*.
- Kologeski, A. L., et al. (2016). Desenvolvendo o raciocínio lógico e o pensamento computacional: experiências no contexto do projeto logicando. *Novas Tecnologias na Educação*, 14(2).
- Konopka, C. L., Adaime, M. B., & Mosele, P. H. (2015). Active teaching and learning methodologies: some considerations. *Creative Education*, 6(14), 1536-1545. <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2015.614154>
- KPMG. (2017). *The digital transformation journey*. KPMG International.
- Kriswandani, et al. (2020). Student's Analytical and Synthetic Thinking Level in Solve Linear Programming. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Gender Equality and Ecological Justice*.
- Kshetri, N. (2023a). The economics of generative artificial intelligence. *IT Professional*, 25(3), 64–69. <https://doi.org/10.1109/MITP.2023.3279429>
- Kshetri, N. (2023b). The future of education: Generative artificial intelligence's collaborative role with teachers. *IT Professional*, 25(6), 8-12. <https://doi.org/10.1109/MITP.2023.3333070>
- Kukulska-Hulme, A., et al. (2024). *Innovating Pedagogy 2024: Open University Innovation Report 12*. The Open University.

- Lan, H. (2024). Prompt engineering for academic librarian: Implications and applications of prompt engineering in academic librarianship. *Journal of Web Librarianship*, 18(3), 169–175.
- Lankshear, C., & Knobel, M. (2008). *Digital Literacies: Concepts, Policies and Practices*. Peter Lang Publishing.
- Larmer, J., & Mergendoller, J. R. (2015). *Gold Standard PBL: Essential Project Design Elements*. Buck Institute for Education.
- Leahy, D., & Wilson, D. (2014a). Digital literacy in higher education: a review of the literature. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 11(3), 1.
- Leahy, D., & Wilson, D. (Eds.). (2014b). Digital Skills for Employment. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 444, 178–189.
- Leta, F. M., & Vancea, D. P. C. (2023). Ethics in Education: Exploring the Ethical Implications of Artificial Intelligence Implementation. *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series*, 23(1), 413-421.
- Liere-Netheler, K., et al. (2018). Drivers of Digital Transformation in Manufacturing. In *Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Lima, M. F., & Araújo, J. F. S. (2021, June 22). A utilização das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. *Revista Educação Pública*, 21(23).
- Liu, D., et al. (2011). Resource Fit in Digital Transformation – Lessons Learned From The CBC Bank Global E-Banking Project. *Management Decision*, 49(10), 1728-1742.
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). A Critical Review of Flipped Classroom Challenges in K-12 Education: Possible Solutions and Recommendations for Future Research. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12, Article 4. <https://doi.org/10.1186/s41039-016-0044-2>
- Luna-Reyes, L. F., & Gil-Garcia, J. R. (2014). Digital Government Transformation and Internet Portals: The co-Evolution of Technology, Organizations and Institutions. *Government Information Quarterly*, 31, 545-555.
- Luz, S. D. da, & Lucas, E. R. de O. (2024). Relação entre competência digital e letramento digital por meio de revisão de literatura. *Revista Tempos E Espaços Em Educação*, 17(36), e19758. <https://doi.org/10.20952/revtee.v17i36.19758>
- Lyle, L. A. G. (2021). *Manual de Implementação Escolar: Estratégia de Desenvolvimento Socioemocional*. MEC.
- Lynn Erickson, H. (2012). *Concept-based teaching and learning*. International Baccalaureate.
- Lynn Erickson, H., Lanning, L. A., & French, R. (2017). *Concept-Based Curriculum and Instruction for the Thinking Classroom* (2nd ed.). Corwin Teaching Essentials.
- Macedo, K. D. S., et al. (2018). Metodologias ativas de aprendizagem: caminhos possíveis para inovação no ensino em saúde. *Escola Anna Nery*, 22(3).

- Machado, V. P., & Hilka, C. F. (2023). Inteligência Híbrida e a Gestão do Conhecimento: a simbiose homem e máquina. *Revista Gestão & Tecnologia*, 23(4), 238-257.
- Mah, D.-K. (2016). Learning analytics and digital badges: potential impact on student retention in higher education. *Technology, Knowledge and Learning*, 21(3), 285-305. <https://doi.org/10.1007/s10758-016-9286-8>
- Mahraz, M.-I., et al. (2019, October 23-25). *A Systematic literature review of Digital Transformation* [Apresentação de conferência]. International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Toronto, Canadá.
- Marques, H. R. (2021). Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior*, 26(3), 718-741.
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. *Business & Information Systems Engineering*, 57(5), 339-343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
- Mauffette- Leenders, L. A., Erskine, J. A., & Leenders, M. R. (2005). *Learning with Cases* (3rd ed.). Ivey Publishing.
- Mazur, E. (1997). *Peer Instruction: A User's Manual*. Prentice Hall.
- Mbambo, G. P., & du Plessis, E. C. (2024). Impact of Artificial Intelligence on Teacher Training in Open Distance and Electronic Learning. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(5), 370-386.
- McKinsey Digital. (2020, April). *Digital strategy in a time of crisis: Now is the time for bold learning at scale*.
- Meira, L. L., Dias, M. G. B. B., & Spinillo, A. G. (1993). Raciocínio lógico-matemático: aprendizagem e desenvolvimento. *Temas em Psicologia*, 1(1).
- Mercat, C. (2022). Introduction to Active Learning Techniques. *Open Education Studies*, 4, 161–172.
- Mergel, I., Edelmann, N., & Haug, N. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, 36(4), 101385.
- Mesa, F. J. R. (2021). *Estudio de la Creatividad en Diseño en Ingeniería en Aprendizaje Basado en Proyectos* [Tese de Doutorado, Universidad Nacional de Colombia].
- Mesterjon, Suwarni, & Diah Selviani. (2020). Projects Based Learning Model to Increase Results and Student Activities. *Technium Social Sciences Journal*, 9, 114-118.
- Michaelsen, L. K., Davidson, N., & Major, C. H. (2014). Team-based learning practices and principles in comparison with cooperative learning and problem-based learning. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3/4), 57-84.
- Michaelsen, L. K., Knight, A. B., & Fink, L. D. (Eds.). (2004). *Team-Based Learning: A transformative Use of Small Groups in College Teaching*. Stylus Publishing.
- Michaelsen, L. K., & Sweet, M. (2008). The fundamental principles and practices of Team-Based Learning. In L. K. Michaelsen, D. Parmelee, K. K. MacMahon, & R. E. Levine (Eds.), *Team-Based*

Learning for health professions education: a guide to using small groups for improving learning (pp. 9-34). Stylus.

- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) & Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). (2025). *IA para o bem de todos: Plano Brasileiro de Inteligência Artificial*. MCTI; CGEE.
- Mitchell, M. (2019). *Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans*. Farrar, Straus and Giroux.
- Molina, E., et al. (2024). *A revolução da IA na Educação: O que é preciso saber*. Banco Mundial.
- Monat, J. P., & Gannon, T. F. (2015). What is Systems Thinking? A Review of Selected Literature Plus Recommendations. *American Journal of Systems Science*, 4(1), 11-26.
- Morakanyane, R., et al. (2017, June 18-21). Conceptualizing Digital Transformation in Business Organizations: A Systematic Review of Literature. In *Proceedings of the 30th Bled e-Conference*.
- Moreira, J. A., Dias-Trindade, S., Knuppel, M. A. C., & Serra, F. (2024). *Quadro de Referência das Competências Pedagógico-Digitais de Professores*. *Pedagogical DigCompEdu Reloaded*. Whitebooks. (Nota: Citação placeholder).
- Mumford, M. D., Medeiros, K. E., & Partlow, P. J. (2012). Creative Thinking: Processes, Strategies, and Knowledge. *The Journal of Creative Behavior*, 46(1), 30-47.
- Muthukrishnan, N., & MEng^a, F. M. (2020). Brief History of Artificial. *Machine Learning and Other Artificial Intelligence Applications, An Issue of Neuroimaging Clinics of North America, E-Book*, 30(4), 393.
- Nancholas, B. (2024). *Technology in Education: An Overview of the latest resources in Teaching and Learning*. Keele University.
- Nascimento, U. F., & Alves, L. M. (2023). *O Futuro da Educação: Inteligência artificial e o ensino adaptativo*. Ed. Futura.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM). (2019). *Implications of Artificial Intelligence for Cybersecurity: Proceedings of a Workshop*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25488>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM). (2022). *Human-AI Teaming: State-of-the-Art and Research Needs*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/26355>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM). (2023). *Artificial Intelligence in Health Professions Education: Proceedings of a Workshop*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/27174>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM). (2024a). *Artificial Intelligence and the Future of Work*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/27644>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM). (2024b). *Fostering the Culture of Convergence in Higher Education*. The National Academies Press.

- National Academy of Medicine. (2022). *Artificial Intelligence in Health Care: The Hope, the Hype, the Promise, the Peril*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/27111>
- Ng, D. T. K., et al. (2023). Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world. *Educational Technology Research and Development*, 71, 137–161.
- Nichols, M. H., & Cator, K. (2008). *Challenge Based Learning*. Apple, Inc.
- O'Dea, X. (2024). Generative AI: is it a paradigm shift for higher education? *Studies in Higher Education*, 49(5), 811–816.
- O'Dea, X. C., & O'Dea, M. (2023). Is artificial intelligence really the next big thing in learning and teaching in higher education? – a conceptual paper. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 20(5).
- Oleksandrivna, T. O. (2023, April 28). *Soft skills in ESL teaching* [Apresentação de conferência]. II International Scientific and Practical Conference: Theoretical and Practical Aspects of Modern Scientific Research, Seoul, Coreia do Sul.
- Oliveira, F. L., Nóbrega, L., & Cavalcante, M. A. S. (2023). O uso das metodologias ativas de aprendizagem na formação do professor: Das universidades para a prática nas escolas. *Revista Educação Pública*, 23(8).
- Oliván Blázquez, B., Masluk, B., Gascon, S., Fueyo Díaz, R., Aguilar-Latorre, A., Artola Magallón, I., & Magallón Botaya, R. (2019). The use of flipped classroom as an active learning approach improves academic performance in social work: A randomized trial in a university. *PloS One*, 14(4), e0214623.
- Pacheco, J. A., Sousa, J., & Lamela, C. (2018). *Aprendizagem baseada em projeto*.
- Pacheco, R. C. S., Santos, N., & Wahrhaftig, R. (2020). Transformação digital na Educação Superior: modos e impactos na universidade. *Revista NUPEM*, 12(27), 132-152.
- Patel, K., & McCarthy, M. P. (2000). *Digital Transformation: The Essentials of e-Business Leadership*. McGraw-Hill.
- Pennycook, G., Bago, B., & McPhetres, J. (2023). Science beliefs, political ideology, and cognitive sophistication. *Journal of Experimental Psychology: General*, 152(1), 80–97.
- Pereira, R., Reis, I. W., Ulbricht, V., & Santos, N. D. (2024). Generative artificial intelligence and academic writing: an analysis of the perceptions of researchers in training. *Management Research: Journal of the Iberoamerican Academy of Management*, 22(4), 429-450.
- Perkins, M., & Roe, J. (2024). Academic publisher guidelines on AI usage: A ChatGPT supported thematic analysis. *F1000Research*, 12, 1398.
- Perkins, M., Furze, L., Roe, J., & MacVaugh, J. (2024). The Artificial Intelligence Assessment Scale (AIAS): A framework for ethical integration of generative AI in educational assessment. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 21(6), 49-66.

- Petkovic, I. (2018). Digital Transformation in Higher Education. *Journal of Applied Technical and Educational Sciences*, 8(4), 115-130.
- Picciano, A. G., Dziuban, C. D., & Graham, C. R. (Eds.). (2014). *Blended Learning: Research Perspectives, Volume 2*. Routledge.
- Piccolo, D. (2025). *O Motor da Ruptura: a anatomia da Inteligência Artificial Generativa*. (Nota: Esta citação deve ser substituída por “Fonte: Elaborado pelo autor (2025)” ou um crédito similar, não sendo uma referência bibliográfica padrão).
- Pillon, A. E., Alesan, N., & Santos, N. (2024). Organizações Intensivas em Conhecimento e a Transformação Digital: Guia Prático de Diretrizes Estratégicas baseadas em Conhecimento. In *Dia de PI: Pensadores Inovadores propõem Projetos para o Futuro do Brasil*. Editora Arquétipo.
- Pinheiro, L. R. (2020). Rodas de conversa e pesquisa: reflexões de uma abordagem etnográfica. *Pro-Posições*, 31, e20190041.
- Pinheiro, N. V., Sellin, W. D., Silva, F. D. T., & Silva, C. F. C. R. (2024). Revisitando a oficina pedagógica como metodologia de ensino e aprendizagem: aportes teóricos e indicações metodológicas. *Revista Eletrônica de Educação*, 18, e6406201.
- Poça, A. B. M. da, et al. (2024, July 2). Uma trilha para formação de professores com a intencionalidade em inovação. *Revista Educação Pública*, 24(23).
- Pratschke, B. M. (2024). *Generative AI and Education: Digital Pedagogies, Teaching Innovation and Learning Design*. Springer.
- Rajeena, M., & Quraishi, A. H. (2024). Leveraging Artificial Intelligence for Student Performance Monitoring. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 5(5), 9642-9645.
- Ramadugula, V. S. (2022). TAT for TIT—Technology augmented teaching for traditionally inclined teaching. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology: JOMFP*, 26(1), 4.
- Reisch, N. (2022). *Can Gamification improve Higher Education students’ Learning outcome, flow, confidence and motivation in inquiry Systems?* [Bachelor Thesis, University of Twente].
- Rosa, A. P. M., & Goi, M. E. J. (2024). Teoria socioconstrutivista de Lev Vygotsky: aprendizagem por meio das relações e interações sociais. *Revista Educação Pública*, 24(10).
- Rupprecht, P., & Mayrhofer, W. (2024). Hybrid Intelligence – An Approach towards the Symbiosis of Artificial and Human Creativity and Interaction in the Design and Innovation Process in SMEs. In *Proceedings of the 15th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2024)*.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). *Artificial intelligence: A modern approach*. Pearson Education Limited.
- Sabzalieva, E., & Valentini, A. (2023). *ChatGPT e a Inteligência Artificial na Educação Superior: Guia de Início Rápido*. UNESCO.

- Salman, H., et al. (2024). Technology readiness for generative AI among academic researchers. In *2024 International Conference on Innovation and Intelligence for Informatics, Computing, and Technologies (3ICT)* (pp. 329–336). IEEE.
- Savage, T. A., & Stivers, J. T. (2020). *Challenge-Based Learning in Higher Education: The Pedagogy of Solving Problems That Matter*.
- Savin-Baden, M., & Major, C. H. (2004). *Foundations of Problem-Based Learning*. Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- Schmidt, H. G., van der Molen, H. T., te Winkel, W. W. R., & Wijnen, W. H. F. W. (2009). Constructivist, problem-based learning does work: A meta-analysis of curricular comparisons involving a single medical school. *Educational Psychologist*, *44*(4), 227–249. <https://doi.org/10.1080/00461520903213592>
- Shonfeld, M., & Gibson, D. (2018). *Collaborative learning in a global world*. Information Age Publishing, Inc.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, *2*(1), 3-10.
- Siemens, G. (2013). Learning and knowing in networks: Changing roles for educators and designers. In C. J. Bonk, M. M. Lee, & T. C. Reeves (Eds.), *MOOCs and Open Education Around the World* (pp. 21-30). Routledge.
- Silva, H., et al. (2024). Escala de aprendizagem cooperativa: validação para estudantes universitários de Portugal e do Brasil. *Revista Brasileira de Educação*, *29*, e290013.
- Silva, T. V. da, Dias, G. R. M., & Souza, K. L. de A. e. (2024). Aprendizagem baseada em equipes (Team-Based Learning) para alunos das séries finais do ensino fundamental. *Revista De Ensino De Biologia Da SBEnBio*, *17*(2), 740–764.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (2nd ed.). Allyn & Bacon.
- Souza, L. L. N., & Araújo, W. P. (2020). *Guia para a realização da oficina pedagógica*. Instituto Federal do Norte de Minas Gerais.
- Stolterman, E., & Fors, A. C. (2004). Information Technology and the Good Life. In B. Kaplan, D. Truex, D. Wastell, A. T. Wood-Harper, & J. DeGross (Eds.), *Information Systems Research: Relevant Theory and Informed Practice* (pp. 687–692). Springer.
- Suleiman, A., et al. (2024). Assessing ChatGPT's ability to emulate human reviewers in scientific research: A descriptive and qualitative approach. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, *254*, 108313.
- Syukriah, S., Nurmaliah, C., & Abdullah, A. (2020). The implementation of project-based learning model to improve students' learning outcomes. *Journal of Physics: Conference Series*, *1460*, 012111.
- Sywelem, M. M. G., & Mahklouf, A. M. E. S. (2024, June). Ethical Considerations in the Integration of Artificial Intelligence in Education: An Overview. In *CS & IT Conference Proceedings*, *14*(12).

- Talbert, R. (2017). *Flipped Learning: A Guide for Higher Education Faculty*. Routledge.
- Tanveer, M., Hassan, S., & Bhaumik, A. (2020). Academic policy regarding artificial intelligence (AI). *Sustainability*, 12(22), 1–13. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/22/9435>
- Tobase, L. (2018). A dramatização como estratégia facilitadora no processo ensino aprendizagem dos estudantes de enfermagem. *Revista Paulista de Enfermagem*, 29(1-2-3), 77-99.
- Toleva-Stoimenova, S., & Rasheva-Yordanova, K. (2023). Developing Analytical Thinking Skills in Higher Education. *TEM Journal*, 14(1), 23-15.
- Torres, P. L., & Irala, E. A. F. (2014). Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. In *Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento* (pp. 61-93). Senar.
- U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2023). *Artificial Intelligence and Future of Teaching and Learning: Insights and Recommendations*.
- UNESCO. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. UNESCO Publishing.
- UNESCO. (2022). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. UNESCO Publishing.
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO Publishing.
- UNESCO. (2024). *Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa*.
- UNESCO. (2025). *Futures of Education: A new social contract for education*. UNESCO Publishing.
- Valdevino, A. M., et al. (2017). Caso para Ensino como Metodologia Ativa em Administração. *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, 11(3), 1-12.
- Vatsal, S., & Dubey, H. (2024). A survey of prompt engineering methods in large language models for different nlp tasks. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2407.12994>
- Vatsal, D., & Dubey, S. (2024). Prompt Engineering: A Comprehensive Survey. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.11382>
- Veloso, M. D., Pequeno, A. M. C., & Negreiros, F. D. da S. (2019). Metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior de saúde: o fazer pedagógico. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 14(2), 354–370.
- Vezoli, R. (2013). Aspectos relativos à aprendizagem nas Oficinas de ensino do Colégio SESI. In *Anais do Congresso Nacional da Educação* (Vol. 11).
- Vindaca, O., Abolina, A., & Danilane, L. (2024). Transforming Higher Education in the Era of Artificial Intelligence Chat Tools: Case Study. In *Environment. Technology. Resources. Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Conference* (Vol. II, pp. 310-316).
- Vygotsky, L. S. (1984). *A formação social da mente*. Martins Fontes. (Trabalho original publicado em 1930)
- Vygotsky, L. S. (1987). *Pensamento e Linguagem*. Martins Fontes. (Trabalho original publicado em 1934)
- Vygotsky, L. S. (2000). *A construção do pensamento e da linguagem*. Martins Fontes.
- Vygotsky, L. S. (2003). *Desenvolvimento da percepção e da atenção* (6th ed.). Martins Fontes.

- Walter, Y. (2024). Embracing the future of artificial intelligence in the classroom: The relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 15.
- Weimer, M. (2013). *Learner-centered teaching: Five key changes to practice*. Jossey-Bass.
- Weissberg, R. P., Durlak, J. A., Domitrovich, C. E., & Gullotta, T. P. (Eds.). (2015). *Handbook for Social and Emotional Learning*. Guilford Press.
- Westerman, G. (2016). Why digital transformation needs a heart. *MIT Sloan Management Review*, 58(1), 12.
- Westerman, G., Calm ejane, C., Bonnet, D., Ferraris, P., & McAfee, A. (2011). *Digital Transformation: A Roadmap for Billion-Dollar Organizations*. MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting.
- Wills, S., et al. (2024). The use of generative AI for coding in academia. *Methods in Ecology and Evolution*, 15(12), 2189–2191.
- Wong, B. T. M., Li, K. C., & Liu, M. (2025). Smart education across academic disciplines: A systematic literature review. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 18(1), 85-108. (Nota: Cita  o placeholder).
- World Economic Forum. (2023). *The Future of Jobs Report 2023*.
- Yokuş, E., & Kahramanođlu, R. (2022). An overview of computational thinking. *Anemon Muş Alparslan  niversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 157-173.
- Zeller, F., & Dwyer, L. (2022). Systems of collaboration: challenges and solutions for interdisciplinary research in AI and social robotics. *Discover Artificial Intelligence*, 2(1), Article 12.