

02 - 09 | 2026

MODELO CCA-IA: COOPERAÇÃO COGNITIVA AMPLIADA COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

CCA-AI model: enhanced cognitive cooperation with artificial intelligence

Modelo CCA-AI: cooperación cognitiva mejorada con inteligencia artificial

Luís Filipe Martins Rodrigues¹

¹Universidade de Santiago, Cabo Verde

Autor para correspondência:

Data de receção: 09-05-2026

Data de aceitação: 15-06-2026

Data da Publicação: 02-09-2026

Como citar este artigo: Rodrigues, L. F. M. (2026). *Modelo CCA-IA: cooperação cognitiva ampliada com inteligência artificial*. VIII Simpósio de Economia e Gestão da Lusofonia – Universidade de Santiago – Cabo Verde. ALBA – ISFIC Research and Science Journal, 1(12), pp. 264-278. <https://alba.ac.mz/index.php/alba/issue/view/16>

RESUMO

A ubiquidade da Inteligência Artificial Generativa (IAG) reconfigurou substancialmente a produção académica e a gestão do conhecimento. Contudo, investigações empíricas recentes revelam que a colaboração fluida e utilitária com estas ferramentas gera uma dependência funcional que reduz a persistência cognitiva e compromete o desempenho independente dos estudantes. Este artigo responde a esta tensão epistemológica por meio da proposição do Modelo de Cooperação Cognitiva Ampliada com IA (Modelo CCA-IA). Afastando-se de abordagens estritamente tecnocêntricas, o modelo introduz o princípio do *desalinhamento produtivo*, postulando que a aprendizagem profunda emerge da fricção e do atrito didaticamente planeados entre a máquina e o sujeito. A arquitetura conceptual organiza-se em

três camadas interdependentes: Cognição Operacional (base de execução híbrida), Regulação Metacognitiva (eixo estritamente humano de monitorização estratégica) e Validação Epistemológica (vértice crítico-social de validação e controlo). Adicionalmente, o modelo delinea quatro modos práticos de cooperação (Exploratório, Dialógico, Instrumental e Crítico-Reflexivo) e formula cinco proposições teóricas para futura testagem empírica. Conclui-se que a era da IA exige um deslocamento ontológico dos modelos de avaliação, substituindo a avaliação do produto final por uma cartografia rigorosa do processo de validação epistemológica humana. O referencial oferece um contributo estratégico para a resiliência e sustentabilidade do capital intelectual no espaço económico lusófono.

Palavras-chave: Avaliação do Processo; Capital Intelectual; Desalinamento Produtivo; Inteligência Artificial Generativa; Regulação Metacognitiva.

ABSTRACT

The ubiquity of Generative Artificial Intelligence (GAI) has substantially reconfigured academic production and knowledge management. However, recent empirical research shows that seamless, utilitarian collaboration with these tools fosters functional dependence that reduces cognitive persistence and compromises students' independent performance. This paper addresses this epistemological tension by proposing the Augmented Cognitive Cooperation Model with AI (CCA-IA Model). Moving away from technocentric approaches, the model introduces the principle of *productive misalignment*, positing that deep learning emerges from didactically designed friction and cognitive tension between the machine and the subject. The conceptual architecture is structured into three interdependent layers: Operational Cognition (hybrid execution base), Metacognitive Regulation (exclusively human axis of strategic monitoring), and Epistemic Validation (critical-social vertex of human control). Additionally, the model outlines four practical modes of cooperation (Exploratory, Dialogic, Instrumental, and Critical-Reflective) and formulates five theoretical propositions for future empirical testing. The paper concludes that the era of AI demands an ontological shift in assessment models, replacing the grading of the final product with a rigorous mapping of the human validation process. The framework provides a strategic contribution to the resilience and sustainability of intellectual capital within the Lusophone economic space.

Keywords: Generative Artificial Intelligence; Intellectual Capital; Metacognitive Regulation; Process Assessment; Productive Misalignment.

RESUMEN

La ubicuidad de la Inteligencia Artificial Generativa (GIA) ha reconfigurado sustancialmente la producción académica y la gestión del conocimiento. Sin embargo, investigaciones empíricas recientes revelan que la colaboración fluida y utilitaria con estas herramientas genera una dependencia funcional que reduce la persistencia cognitiva y compromete el desempeño independiente de los estudiantes. Este artículo aborda esta tensión epistemológica mediante la propuesta del Modelo de Cooperación Cognitiva Aumentada por IA (Modelo CCA-IA). Alejándose de enfoques estrictamente tecnocéntricos, el modelo introduce el principio de *desalineación productiva*, que postula que el aprendizaje profundo surge de la fricción y el desgaste didácticamente planificados entre la máquina y el sujeto. La arquitectura conceptual se organiza en tres capas interdependientes: Cognición Operacional (base de ejecución híbrida), Regulación Metacognitiva (eje estrictamente humano de seguimiento estratégico) y Validación Epistemológica (vértice crítico-social de validación y control). Además, el modelo describe cuatro modos prácticos de cooperación (exploratorio, dialógico, instrumental y crítico-reflexivo) y formula cinco proposiciones teóricas para futuras pruebas empíricas. Se concluye que la era de la IA requiere un cambio ontológico en los modelos de evaluación, reemplazando la evaluación del producto final por la cartografía rigurosa del proceso de validación epistemológica humana. El marco aporta una contribución estratégica a la resiliencia y la sostenibilidad del capital intelectual en el espacio económico de habla portuguesa.

Palabras clave: Evaluación de Procesos; Capital Intelectual; Desalineación Productiva; Inteligencia Artificial Generativa; Regulación metacognitiva.

1. INTRODUÇÃO

A ubiquidade da Inteligência Artificial Generativa (IAG) nos ecossistemas

tecnocêntrica, esta proposta ancora-se na premissa de que a qualidade da aprendizagem e a consequente resiliência do capital intelectual não decorrem de uma colaboração fluida e sem esforço com a máquina. Pelo contrário, defende-se o princípio do *desalinhamento produtivo*: uma zona de tensão ativa e deliberada entre a produção automatizada da máquina e o esforço regulatório, crítico e social do ser humano (Hawkins *et al.*, 2025; Liu *et al.*, 2026). Ao estruturar a interação em camadas autónomas de cognição, regulação metacognitiva e validação epistemológica, o modelo CCA-IA redefine a relação humano-computador, postulando que a tecnologia só expande o intelecto quando desafiada pela soberania do pensamento crítico, e oferece um contributo estratégico para o crescimento sustentável das nações lusófonas.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO E ÂNCORAS CONCEPTUAIS

2.1. Da Mediação Passiva à Agência Partilhada: Um Resgate Histórico

A compreensão dos impactos da Inteligência Artificial Generativa (IAG) nos processos de desenvolvimento cognitivo e na produtividade académica exige, preliminarmente, um recuo histórico que balize a evolução das tecnologias educativas. Historicamente, no âmbito do ensino e da aprendizagem mediados por computador (*Computer-Assisted Learning*), os dispositivos tecnológicos assumiam uma função essencialmente tutorial ou de simulação passiva, operando como canais estruturados para a repetição mecânica ou para a transmissão unidirecional de conteúdos predefinidos (Smith, 2015). Nesse paradigma inicial, a máquina configurava-se estritamente como um instrumento acessório,

desprovido de iniciativa dialógica, cuja utilidade se esgotava na otimização de tarefas operacionais de superfície.

Com o advento dos modelos de linguagem de grande escala, testemunha-se uma rutura ontológica nas dinâmicas de interação humano-computador. A tecnologia transpõe a barreira da mera reatividade funcional e emerge como um agente dotado de proatividade e de capacidade de cocriação simbólica, forçando uma redefinição das fronteiras da autoria e do esforço intelectual (Chatfield, 2025; Reza *et al.*, 2024). Por conseguinte, a transição para este ecossistema de agência partilhada não representa uma mera evolução incremental das ferramentas tradicionais, mas sim uma mutação profunda que exige novos referenciais pedagógicos, sob pena de canibalização da autonomia do sujeito (Chiu, 2026; Nakazawa *et al.*, 2022).

2.2. A Tríade da Relação com a Tecnologia: Instrumental, Assistida e Cooperativa

A acomodação da IAG nas práticas de escrita e de investigação pode ser mapeada em três posturas conceituais distintas. A primeira, de cariz *instrumental*, reduz a tecnologia a um utilitário de automação ou de correção célere, focado na eficiência imediata do produto final (Mills *et al.*, 2024). A segunda postura, de *colaboração assistida*, posiciona a máquina como um parceiro simétrico que providencia andaimes provisórios, embora tenda a camuflar os processos de tomada de decisão sob uma lógica de "caixa negra" algorítmica (Mills *et al.*, 2024; Reza *et al.*, 2024).

O Modelo CCA-IA afasta-se de ambas as visões ao postular uma terceira via: a *cooperação cognitiva ampliada*. Nesta perspetiva, a interação assenta numa



ALBA

ISFIC RESEARCH AND SCIENCE JOURNAL



Baseada na plataforma OJS. Licença Creative Commons BY 4.0
ISSN PRINT: 3006-2489; ISSN ONLINE: 3006-2470
1ª ed, Vol. 1, No. 12, setembro, 2026, Plataforma OJS
<https://alba.ac.mz/index.php/alba/issue/view/16>
albaisfic@gmail.com; alba@isfic.ac.mz

arquitetura simbiótica e intencionalmente estruturada, em que a máquina assume a carga operacional e a expansão conceptual inicial, mas a soberania regulatória e a validação crítica permanecem centralizadas no humano (Chiu, 2026; Reza *et al.*, 2024). Propõe-se, assim, uma ecologia conceptual em que a aprendizagem profunda não resulta da delegação cega de processos, mas sim da fricção dialógica e do questionamento sistemático do *output* gerado pela tecnologia (Hawkins *et al.*, 2025; Sperber *et al.*, 2025).

2.3. Fundamentos Epistemológicos: Vygotsky, Cognição Distribuída e o Atrito Cognitivo

Para alicerçar cientificamente o princípio do desalinhamento produtivo, esta arquitetura didática convoca três pilares teóricos fundamentais. Em primeiro lugar, revisita-se o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vygotsky, reinterpretando a IAG como um "outro mais capaz" de natureza digital. Todavia, ao contrário do andaime (*scaffolding*) tradicional, que gradualmente se retira para consolidar a autonomia do aprendiz, o assistente de IA contemporâneo apresenta-se como um colaborador persistente e míope, programado para nunca recusar uma resposta, o que pode atrofiar a resiliência cognitiva e a capacidade de resolução independente se o processo não for didaticamente subvertido (Chatfield, 2025; Liu *et al.*, 2026).

conhecimento não reside exclusivamente no cérebro do estudante, mas emerge da circulação e transformação de representações entre múltiplos agentes humanos e digitais (Sperber *et al.*, 2025).

Finalmente, esta dinâmica é interpretada à luz da distinção entre o Pensamento Rápido (Sistema 1) e o Pensamento Lento (Sistema 2), proposta por Daniel Kahneman. O acesso instantâneo a respostas polidas fornecidas pelas IAG apela intrinsecamente ao Sistema 1, promovendo uma ilusão de competência que induz à passividade e ao processamento superficial (Chatfield, 2025; Hawkins *et al.*, 2025). Torna-se, por isso, imperativo introduzir mecanismos artificiais de "atrito cognitivo" e de desarmonia deliberada na tarefa pedagógica para forçar a ativação do Sistema 2 — o pensamento analítico, reflexivo e de alto esforço —, assegurando que a expansão tecnológica não resulte no esvaziamento do intelecto humano (Hawkins *et al.*, 2025; Liu *et al.*, 2026).

Esta ativação imperativa do Sistema 2, contudo, esbarra diretamente nas dinâmicas relacionais estabelecidas na contemporaneidade entre os utilizadores e os sistemas geradores. Torna-se, por isso, teoricamente fecundo mapear os eixos de fratura em que este embate ganha forma, abrindo espaço para discutir as tensões hodiernas na interação humano-IAG.

Em segundo lugar, o modelo encontra suporte na teoria da Cognição Distribuída, que concebe o espaço de trabalho académico como um ecossistema híbrido em que o

3. AS TENSÕES HODIERNAS NA INTERAÇÃO HUMANO-IAG

3.1. Autonomia vs. Dependência e o Declínio da Persistência Cognitiva

A introdução da IAG nos processos de produção académica reconfigura substancialmente o limiar entre a autonomia do sujeito e a delegação funcional à ferramenta. A arquitetura dos sistemas conversacionais contemporâneos está otimizada para mitigar o esforço imediato, atuando como um assistente intelectual míope que oferece soluções polidas sem jamais induzir à recusa ou ao questionamento (Chatfield, 2025; Liu *et al.*, 2026). Constatamos que esta facilidade operacional gera uma dependência estrutural inconsciente, porquanto a remoção do suporte tecnológico ou a exposição a cenários de avaliação não assistida revela um severo declínio na resiliência e na capacidade independente de resolução de problemas dos estudantes (Hawkins *et al.*, 2025; Liu *et al.*, 2026).

A autonomia, que na pedagogia clássica emergia do confronto solitário com o erro e da superação do obstáculo, passa a ser mediada por uma prótese algorítmica que, ao antecipar as respostas, atrofia a persistência cognitiva indispensável ao trabalho de cariz científico (Chiu, 2026; Liu *et al.*, 2026).

3.2. Superfície vs. Profundidade: A Ilusão de Competência e o Paradoxo da Eficiência

Uma das manifestações mais críticas desta mutação tecnológica reside na fricção atenuada com o conhecimento, que fomenta uma perigosa ilusão de competência. O estudante, ao apropriar-se de textos fluidos e conceptualmente articulados gerados pela máquina, tende a confundir a sofisticação do *output* com o seu próprio domínio cognitivo

sobre a matéria (Chatfield, 2025; Hawkins *et al.*, 2025). Instaure-se, assim, um paradoxo da eficiência: enquanto os índices de produtividade material aumentam exponencialmente, os processos de internalização e de reflexão crítica sofrem uma retração significativa.

As práticas de escrita convertem-se frequentemente em ciclos mecânicos e superficiais de reformulação automatizada — consubstanciados no padrão evasivo de "resumir, elaborar e tentar de novo" —, em que o sujeito abdica do esforço de síntese original em prol de uma curadoria de fragmentos gerados por via algorítmica (Hawkins *et al.*, 2025; Mills *et al.*, 2024).

3.3. A Redefinição da Autoridade Epistemológica no Espaço Pedagógico

O ecossistema de aprendizagem na era da inteligência artificial deixa de ser pautado pela tradicional relação diádica entre o docente e o discente para assumir uma configuração triádica (docente–discente–máquina), na qual a máquina reivindica autoridade epistemológica informal. A infalibilidade simulada pela IAG e a celeridade das suas respostas competem diretamente com a mediação planeada do professor, descentrando o papel deste enquanto detentor ou árbitro exclusivo do saber (Chiu, 2026; Smith, 2015).

Esta fratura exige que a autoridade pedagógica transite da mera transmissão de conteúdos à orquestração de ambientes de validação crítica. O desafio que se coloca aos docentes não é de ordem instrumental, mas sim de cariz ético e de soberania intelectual, competindo-lhes desenhar tarefas que exijam o confronto entre a asserção algorítmica e o

hierárquica das respetivas instâncias de controlo encontram-se mapeadas na Figura 1.

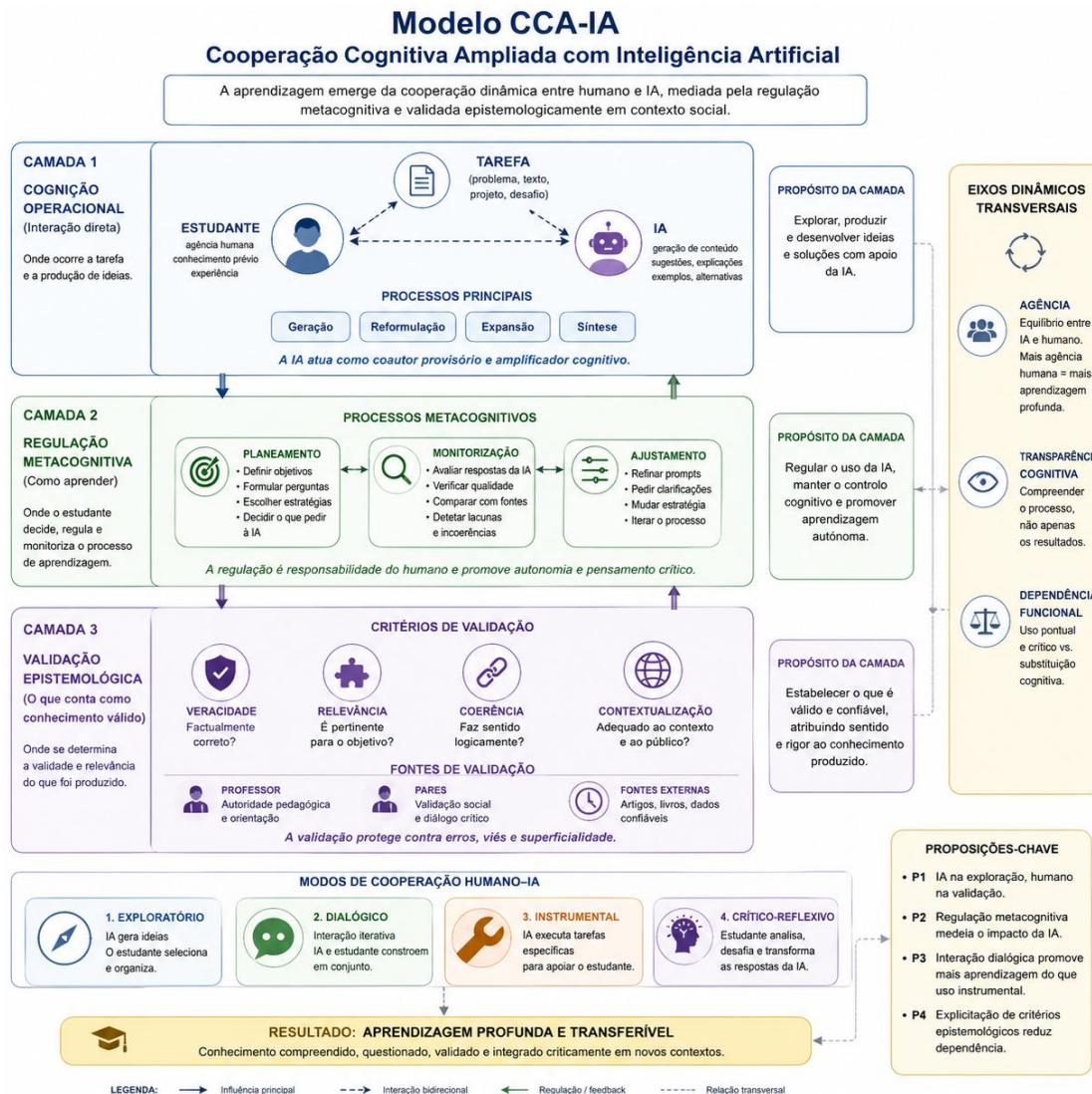


Figura 1 - Arquitetura Conceptual Tripartida do Modelo CCA-IA²

4.2. Detalhe Teórico das Camadas

Camada 1: Cognição Operacional (Base da Tarefa)

A base do modelo é constituída pela camada da Cognição Operacional, pelo espaço procedimental, onde ocorre a execução material da tarefa, e pela interação direta com o algoritmo. Nesta dimensão, o estudante e a

IAG operam num regime de agência distribuída, focado na geração híbrida de ideias, na expansão conceitual inicial, na estruturação linguística e na otimização de rotinas de transformação textual (Mills *et al.*, 2024; Smith, 2015). A tecnologia atua aqui como uma coautora instrumental provisória e como um catalisador de padrões formais

² Nota. O diagrama ilustra a organização concêntrica ou piramidal do Modelo CCA-IA, evidenciando a centralização da Regulação Metacognitiva e da Validação Epistemológica na soberania do sujeito humano, enquanto a Cognição Operacional serve de base de execução híbrida distribuída com a Inteligência Artificial. Fonte: Elaboração própria do autor (2026).

Ao forçar o utilizador a confrontar o *output* algorítmico, a duvidar das suas premissas, a contra-argumentar e a exigir da IA uma retificação fundamentada, ativa-se o pensamento lento e analítico (Sistema 2 de Kahneman). A aprendizagem profunda emerge, portanto, não da harmonia tecnológica, mas da tensão produtiva entre a proposta automatizada da máquina e o esforço crítico-regulatório da mente humana (Hawkins *et al.*, 2025; Liu *et al.*, 2026).

Nesta secção, explicitamos os mecanismos de regulação que impedem o colapso do sistema pedagógico. Mapeamos os eixos de equilíbrio do Modelo CCA-IA e estruturamos uma tipologia de interação, adaptada à literatura sobre interação humano-computador.

5. EIXOS DINÂMICOS E MODOS DE COOPERAÇÃO

Se a estrutura tripartida em camadas e o princípio do desalinhamento produtivo delimitam a matriz estática e conceptual da nossa proposta, a sua viabilidade prática exige a compreensão das forças que movem este sistema. Por conseguinte, importa analisar os eixos dinâmicos e os modos específicos de cooperação que governam a sua execução.

5.1. Os Eixos de Equilíbrio Sistémico

A operacionalização do Modelo CCA-IA não se reduz a uma estrutura estática; pelo contrário, o modelo é governado por três eixos dinâmicos que regulam a intensidade da fricção cognitiva e asseguram a soberania do sujeito no ecossistema digital. O primeiro eixo é o da *Agência*, que mede o limiar entre a passividade dócil do utilizador e o direccionamento crítico e intencional exercido sobre a máquina (Chiu, 2026; Reza *et al.*,

2024). Para que haja ampliação e não atrofia intelectual, a agência deve permanecer ancorada no polo humano, impedindo que a facilidade algorítmica determine os rumos conceituais da investigação (Liu *et al.*, 2026; Reza *et al.*, 2024).

O segundo eixo compreende a *Transparência Cognitiva*, definida como a necessidade imperativa de quebrar a lógica da "caixa-negra" (*black box*) inerente aos modelos de linguagem de grande escala (Mills *et al.*, 2024). O utilizador deve ser didaticamente estimulado a compreender os processos de inferência e os potenciais vieses do algoritmo, transformando o ato de *prompting* numa prática de explicitação metalinguística e de controlo processual (Hawkins *et al.*, 2025; Mills *et al.*, 2024).

Por fim, o terceiro eixo delimita a *Dependência Funcional*, que monitoriza o ponto de rutura em que a tecnologia deixa de atuar como um andaime provisório e se converte numa prótese cognitiva permanente. Constatamos que o equilíbrio deste eixo é vital para a resiliência académica, porquanto uma dependência acentuada correlaciona-se diretamente com o declínio da persistência individual em cenários de avaliação autónoma (Chatfield, 2025; Liu *et al.*, 2026).

5.2. Tipologia Integrada dos Modos de Cooperação

Com o propósito de traduzir estes eixos em práticas didáticas concretas na sala de aula e no desenho de tarefas, o Modelo CCA-IA estabelece quatro modos de cooperação que variam em função do nível de atrito e do pendor dialógico da interação (Reza *et al.*, 2024; Sperber *et al.*, 2025):

6. PROPOSIÇÕES TEÓRICAS E IMPLICAÇÕES DIDÁTICAS

A tipologia operacionalizada por meio dos quatro modos de cooperação estabelece as bases para a tradução didática do modelo, carecendo, todavia, de uma formalização que permita sua posterior validação e o escrutínio de seus impactos sobre a arquitetura pedagógica. Sob este prisma, enunciam-se as seguintes proposições teóricas.

6.1. Proposições Teóricas (Hipóteses Conceptuais)

Com o intuito de viabilizar a futura testagem empírica do referencial aqui proposto e balizar as discussões epistemológicas no âmbito da economia do conhecimento e da gestão educativa, o Modelo CCA-IA estabelece as seguintes proposições formais:

Proposição 1: O incremento do desempenho cognitivo e a autonomia do estudante correlacionam-se positivamente com a integração da IAG na fase de exploração e mapeamento conceitual (Camada 1), e esse benefício decresce acentuadamente sempre que a agência de decisão e a validação final (Camada 3) são delegadas ao algoritmo (Nakazawa *et al.*, 2022; Reza *et al.*, 2024).

Proposição 2: A regulação metacognitiva exercida na Camada 2 atua como uma variável mediadora central entre a eficiência operacional da ferramenta de IA e o ganho real de aprendizagem profunda do sujeito (Chatfield, 2025; Hawkins *et al.*, 2025).

Proposição 3: Os regimes de interação pautados pelo Modo Crítico-Reflexivo (MCR) promovem índices de retenção conceptual e de resiliência intelectual significativamente superiores quando comparados ao uso estritamente instrumental

ou automatizado da tecnologia (Hawkins *et al.*, 2025; Liu *et al.*, 2026).

Proposição 4: A explicitação prévia de critérios epistemológicos rígidos e complexos no desenho da tarefa pedagógica atua como fator de contenção da dependência funcional, forçando a ativação precoce do pensamento lento e analítico (Chatfield, 2025; Liu *et al.*, 2026).

Proposição 5: O desenvolvimento da literacia de *feedback* na era da IA está intrinsecamente condicionado pela capacidade do ecossistema didático de induzir o desalinhamento produtivo, mitigando a passividade e o conformismo algorítmico do utilizador (Hawkins *et al.*, 2025; Sperber *et al.*, 2025).

6.2. Implicações Didático-Pedagógicas e a Futura nos Modelos de Avaliação

A transposição do Modelo CCA-IA para as práticas quotidianas de ensino e investigação exige uma transformação radical nas arquiteturas didáticas tradicionais. Constatamos que a mera importação de diretrizes técnicas ou a distribuição de guias de engenharia de *prompts* se revela manifestamente insuficiente, porquanto não altera a postura passiva do estudante diante da máquina (Chiu & Rospigliosi, 2026; Hawkins *et al.*, 2025). Torna-se imperativo que os docentes desenhem cenários de aprendizagem assentes na obrigação do confronto factual, nos quais os alunos sejam instruídos a justificar detalhadamente os motivos pelos quais aceitaram, rejeitaram ou alteraram uma asserção gerada pela IA, cruzando-a sistematicamente com a literatura indexada e fontes primárias validadas (Chiu, 2026; Sperber *et al.*, 2025).

literacia crítica e de uma inabalável agência epistemológica (Chiu, 2026; Chiu & Rospigliosi, 2026). Ao blindar o ecossistema educativo contra o sequestro invisível da autoria e a dependência funcional, o Modelo CCA-IA atua como um referencial pedagógico capaz de assegurar que a aceleração tecnológica expanda, em vez de canibalizar, o capital intelectual das nações lusófonas (Nakazawa *et al.*, 2022; Reza *et al.*, 2024).

7.2. Resposta às Agendas Globais de Humanização da Tecnologia

O modelo responde, com rigor conceitual, às prementes exigências emanadas pelas principais instâncias normativas globais, tais como os recentes referenciais de competências em IA da UNESCO e da OCDE. Todavia, enquanto as agendas internacionais tendem a enunciar o imperativo de pedagogias estritamente centradas no humano (Chiu, 2026; Chiu & Rospigliosi, 2026), esta investigação operacionaliza o *'como'*.

Ao delimitar a Regulação Metacognitiva (Camada 2) e a Validação Epistemológica (Camada 3) como instâncias de controlo e soberania de exclusividade humana, o modelo oferece aos sistemas de ensino um guião prático para redefinir as tarefas pedagógicas e transitar radicalmente da avaliação do produto para a monitorização rigorosa do processo (Hawkins *et al.*, 2025; Sperber *et al.*, 2025). A tecnologia deixa, assim, de atuar como um dispositivo de substituição cognitiva para assumir o seu papel legítimo de andaime provisório e amplificador do intelecto (Chatfield, 2025; Smith, 2015).

7.3. Limitações e Agendas para Investigação Futura

Não obstante a robustez conceitual da arquitetura aqui desenhada, reconhecem-se as limitações inerentes à sua natureza estritamente teórica e proposicional atual. A eficácia das cinco hipóteses formuladas e a estabilidade das três camadas do modelo carecem de validação empírica sistemática em ecossistemas reais de sala de aula.

Por conseguinte, estabelece-se como agenda urgente para investigações futuras a realização de estudos experimentais e de cariz etnográfico em instituições de ensino secundário e superior no espaço lusófono — com especial relevância para o contexto de Cabo Verde, dada a sua específica ecologia linguística e educativa. Urge monitorizar quantitativamente o impacto de tarefas baseadas no Modo Crítico-Reflexivo na retenção conceitual de longo prazo e mapear qualitativamente as representações de docentes e discentes face à introdução artificial do atrito cognitivo. Só por meio deste confronto dialético com a empiria será possível refinar os eixos de equilíbrio do modelo e consolidar uma pedagogia que resgate a soberania do pensamento crítico na era da inteligência artificial (Chatfield, 2025; Liu *et al.*, 2026).

Aqui está a compilação completa das referências bibliográficas utilizadas ao longo do artigo, rigorosamente estruturada e formatada de acordo com as normas da APA (American Psychological Association, 7.^a edição).

Estas referências cobrem todos os estudos empíricos e ensaios conceituais contemporâneos que serviram de âncora a



ALBA

ISFIC RESEARCH AND SCIENCE JOURNAL



Baseada na plataforma OJS. Licença Creative Commons BY 4.0
ISSN PRINT: 3006-2489; ISSN ONLINE: 3006-2470
1ª ed, Vol. 1, No. 12, setembro, 2026, Plataforma OJS
<https://alba.ac.mz/index.php/alba/issue/view/16>
albaisfic@gmail.com; alba@isfic.ac.mz

cada um dos parágrafos e camadas do Modelo CCA-IA:

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chatfield, T. (2025). *AI and the future of pedagogy* (White Paper). Sage Publications.
- Chiu, T. K. F. (2025). AI literacy and competency: Definitions, frameworks, development and future research directions. *Interactive Learning Environments*, 33(5), 3225–3229.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2514372>
- Chiu, T. K. F. (2026). Human-Centric Artificial Intelligence Pedagogy (HCAP) framework developed from TPACK through integration of artificial intelligence literacy and competency. *Interactive Learning Environments*. Advance online publication.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2026.2615818>
- Chiu, T. K. F., & Rospigliosi, P. A. (2026). Six global frameworks for human-centered AI literacy and competency: Comparative analysis and a way forward. *Interactive Learning Environments*, 34(3), 1003–1005.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2026.2648342>
- Hawkins, B., Taylor-Griffiths, D., & Lodge, J. M. (2025). Summarise, elaborate, try again: Exploring the effect of feedback literacy on AI-enhanced essay writing. *Assessment & Evaluation in Higher Education*. Advance online publication.
<https://doi.org/10.1080/02602938.2025.2492070>
- Liu, G., Bakker, M. A., Christian, B., Dubey, R., & Dumbalska, T. (2026). *AI assistance reduces persistence and hurts independent performance*. preprint disponível em arXiv:2604.04721v2 [cs.AI].
- Mills, K., Ruiz, P., Lee, K., Coenraad, M., Fusco, J., Roschelle, J., & Weisgrau, J. (2024). *AI literacy: A framework to understand, evaluate, and use emerging technology*. Digital Promise.
- <https://doi.org/10.51381/digitalpromise.2024>
- Nakazawa, E., Udagawa, M., & Akabayashi, A. (2022). Does the use of AI to create academic research papers undermine researcher originality? *AI*, 3(3), 702–706.
<https://doi.org/10.3390/ai3030040>
- Reza, M., Thomas-Mitchell, J., Dushniku, P., Laundry, N., Williams, J. J., & Kuzminykh, A. (2024). Co-writing with AI, on human terms: Aligning research with user demands across the writing process. In *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (CHI '24). Association for Computing Machinery.
- Smith, B. (2015). *Technology in language learning: An overview*. Routledge.
- Sperber, L., MacArthur, M., Minnillo, S., Stillman, N., & Whithaus, C. (2025). Peer and AI Review + Reflection (PAIRR): A human-centered approach to formative assessment. *Computers & Composition*, 76, Article 102921.
<https://doi.org/10.1016/j.compcom.2025.102921>