



**APRENDER A APRENDER COM SISTEMAS APRIMORADOS POR INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL:****POTENCIALIDADES PARA A CORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

**LEARNING TO LEARN WITH ENHANCED ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS:
POTENTIALS FOR CO-REGULATION OF LEARNING**

**APRENDER A APRENDER CON SISTEMAS MEJORADOS POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL:
POTENCIALIDADES PARA LA CO-REGULACIÓN DEL APRENDIZAJE**

Maria Antônia Romão da Silva¹
Paula Mariza Zedu Alliprandini²

RESUMO

Este artigo explora a interseção da colaboração entre inteligência artificial (IA) e os humanos para desenvolver habilidades autorregulatórias durante o processo de aprendizagem, concentrando-se especificamente em sistemas de diário de aprendizagem baseados em IA como suportes correguladores ao apoiar os processos autorregulatórios por meio de interações educacionais colaborativas entre discentes, docente e sistema. Para fornecer apoio personalizado aos discentes, quando necessário, é fundamental identificar os eventos que desencadeiam a regulação em tempo real. Os dados de aprendizagem coletados de forma longitudinal, simultânea e em diferentes disciplinas por meio de diário de aprendizagem podem contribuir significativamente para esse fim. Quando integrados com técnicas de IA, os diários oferecem vantagens significativas para auxiliar no controle do processo de aprendizagem de forma direcionada, adaptativa e personalizada. Isso pode capacitar os discentes a direcionarem melhor seus esforços autogeridos. Estudos futuros devem explorar ainda mais os diários de aprendizagem assistidos por IA como ferramentas, para investigar processos de monitoramento metacognitivo. Compreender como diferentes modos de regulação operam em conjunto é essencial para promover uma aprendizagem bem-sucedida.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem autorregulada. Corregulação da aprendizagem. Inteligência artificial. Diário de aprendizagem. Ensino Superior.

ABSTRACT

This article explores the intersection of collaboration between artificial intelligence (AI) and humans to develop self-regulatory skills during the learning process, focusing specifically on AI-based learning diary systems as co-regulatory supports in facilitating self-regulatory processes through collaborative educational interactions among students, teachers, and the system. To provide personalized support to students when needed, it is essential to

Submetido em: 28/03/2024 – **Aceito em:** 18/03/2025 – **Publicado em:** 29/05/2025

¹ Universidade Estadual de Londrina – UEL. Contato: maria.antonio.romao@gmail.com

² Universidade Estadual de Londrina – UEL. Contato: paulaalliprandini@uel.br



identify the events triggering real-time regulation. Learning data collected longitudinally, simultaneously, and across different disciplines through learning diaries can significantly contribute to this aim. When integrated with AI techniques, diaries offer significant advantages in assisting in the control of the learning process in a targeted, adaptive, and personalized manner. This can empower students to better direct their self-directed efforts. Future studies should further explore AI-assisted learning diaries as tools to investigate metacognitive monitoring processes. Understanding how different modes of regulation operate together is essential to promote successful learning.

KEYWORDS: Self-regulated learning. Co-regulation of learning. Artificial intelligence. Learning diary. Higher education.

RESUMEN

Este artículo explora la intersección de la colaboración entre la inteligencia artificial (IA) y los humanos para desarrollar habilidades autorregulativas durante el proceso de aprendizaje, centrándose específicamente en los sistemas de diario de aprendizaje basados en IA como apoyos co-reguladores para facilitar los procesos autorregulativos a través de interacciones educativas colaborativas entre estudiantes, profesores y el sistema. Para brindar apoyo personalizado a los estudiantes cuando sea necesario, es fundamental identificar los eventos que desencadenan la regulación en tiempo real. Los datos de aprendizaje recopilados longitudinalmente, simultáneamente y en diferentes disciplinas a través de diarios de aprendizaje pueden contribuir significativamente a este fin. Cuando se integran con técnicas de IA, los diarios ofrecen ventajas significativas para ayudar en el control del proceso de aprendizaje de manera dirigida, adaptativa y personalizada. Esto puede capacitar a los estudiantes para dirigir mejor sus esfuerzos auto-dirigidos. Estudios futuros deben explorar aún más los diarios de aprendizaje asistidos por IA como herramientas para investigar procesos de monitoreo metacognitivo. Comprender cómo operan juntos diferentes modos de regulación es esencial para promover un aprendizaje exitoso.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje autorregulado. Co-regulación del aprendizaje. Inteligencia artificial. Diario de aprendizaje. Educación Superior

INTRODUÇÃO

Embora haja um extenso histórico de estudos sobre inteligência artificial (IA) na área educacional (*AI in education* – AIEd) (Chen; Chen; Lin, 2020; Chen *et al.*, 2022; Holmes; Bialik; Fadel, 2019), o cenário presente de grandes modelos de linguagem (*Large Language Models* – LLMs) apresenta potencial de transformação significativa de natureza interdisciplinar na condução do planejamento e do processo de ensino e aprendizagem para o Ensino Superior. Entre as teorias emergentes sobre como a IA pode ser usada para apoiar a aprendizagem, observam-se estudos referentes à interação social entre aprendizagem humana e IA (por exemplo, Järvelä; Nguyen; Hadwin, 2023; Molenaar, 2022; Sharples, 2023). Um dos desafios encontra-se no envolvimento ativo dos discentes e dos docentes em colaboração com a IA no decorrer do aprendizado acadêmico.



Os discentes universitários estão propensos a se envolverem em uma variedade de atividades de aprendizagem, como pesquisa e projetos criativos, com o auxílio da IA (Chan; Hu, 2023). Nesse contexto, as tecnologias digitais e a IA apresentam potencialidades para tornarem-se parceiras, tanto dos discentes quanto dos docentes, em processo social de diálogo e de exploração (Sharples, 2023), no qual o percurso educativo combina autorregulação, correção e regulação socialmente compartilhada (Lodge; Barba; Broadbent, 2023). A autorregulação da aprendizagem (ARA) figura como uma teoria amplamente referenciada entre as pesquisas que empregam aplicações da IA para apoiar diretamente o ensino e a aprendizagem (Wong *et al.*, 2019).

Em relação à regulação durante o processo de aprendizagem, os aspectos contextuais exercem influência no desenvolvimento das habilidades autorregulatórias. Diante de contextos de aprendizagem altamente interativos e dinâmicos a construção do conhecimento apresenta-se como fenômeno socialmente compartilhado, envolvendo processos colaborativos (Ito; Umemoto, 2022), os quais podem ser conceituados por meio dos modos sociais de regulação, como a correção e a regulação socialmente compartilhada (Hadwin; Järvelä; Miller, 2017). Logo, o presente artigo explora o papel que sistemas de diários de aprendizagem aprimorados por IA podem desempenhar na regulação da aprendizagem em termos de correção, ao apoiar os processos autorregulatórios por meio de interações educacionais entre discentes, docente e sistema.

REGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A regulação refere-se à capacidade de monitorar, avaliar e controlar um processo ou sistema para alcançar metas específicas (Hadwin; Järvelä; Miller, 2011; Pintrich, 2000), o que envolve a comparação entre o desempenho atual e um padrão ou referência, e a implementação de ações corretivas caso haja discrepância (Schoor; Narciss; Körndle, 2015). No contexto educativo, perspectivas contemporâneas contemplam a regulação da aprendizagem como processo cíclico e multifacetado que abrange a motivação, afeto, comportamento, cognição e metacognição – monitoramento, avaliação e controle –, dimensões que atuam em constante interrelação (Frison; Boruchovitch, 2020; Panadero, 2017; Winne, 2018; Zimmerman, 2013, 2015; Zimmerman; Schunk, 2011). Conforme Hadwin, Järvelä e Miller (2017) observam, para além de ser um processo cíclico e multifacetado, a regulação da aprendizagem é fundamentada na premissa da agência humana, reconhecendo que os aprendizes possuem propósitos, intenções e objetivos



individuais, muitas vezes distintos dos objetivos externos impostos. Além disso, as autoras destacam duas outras características essenciais: a influência das experiências sócio-históricas pessoais na regulação e a sua natureza socialmente situada, que emerge da interação dinâmica entre aprendizes, atividades, professores, pares, contextos e o meio cultural.

O reconhecimento da importância do autocontrole humano durante o processo de aprendizado acadêmico deu origem as primeiras conceituações de autorregulação da aprendizagem nas décadas de 1970 e 1980 (Schunk; Greene, 2017; Zimmerman; Schunk, 2011; Zimmerman, 2008). A autorregulação da aprendizagem refere-se aos processos dinâmicos e atividades regulatórias autoiniciadas pelos discentes, que buscam deliberadamente regular seu envolvimento em atividades com o intuito de otimizar processos e resultados relacionados às metas de aprendizagem. Esse conceito destaca que os discentes têm a capacidade de autorregular sua aprendizagem por meio da aplicação de estratégias de aprendizagem, monitoramento e avaliação de recursos internos e contextuais, bem como das variáveis cognitivas, metacognitivas, comportamentais e motivacionais (Alliprandini; Santos; Rufini, 2023; Panadero, 2017; Zimmerman, 2013; 2015). Em outras palavras, o indivíduo é um agente ativo na regulação de sua própria aprendizagem, sendo influenciado, tanto por fatores internos, quanto externos, em um processo contínuo que se desdobra e se desenvolve ao longo do tempo (Usher; Schunk, 2017).

Os modelos sociocognitivos da autorregulação da aprendizagem enfatizam a importância do contexto no qual a aprendizagem ocorre para fortalecer as habilidades autorregulatórias dos discentes (Panadero, 2017; Usher; Schunk, 2017). Os esforços dos discentes para autorregular a própria aprendizagem podem ser apoiados e aprimorados sendo influenciados socialmente a partir da observação direta de modelos proficientes e orientação instrucional, incluindo prática orientada, apoio e *feedbacks* (Hadwin; Oshige, 2011). Consequentemente, o processo de regulação da aprendizagem não se restringe a uma jornada individual. Apenas pelo fato de os discentes possuírem habilidades de agência, não implica necessariamente que as utilizem de forma consistente ou em todas as circunstâncias (Berthold *et al.*, 2007; Dörrenbächer; Perels, 2016; Loeffler *et al.*, 2019).

Para que as estratégias regulatórias sejam utilizadas de forma eficaz, é necessário possuir conhecimento declarativo, processual e condicional. Isso requer um repertório diversificado de estratégias, bem como compreender como, quando e por que aplicá-las, além de demandar ações pedagógicas que incentivem e apoiem os esforços de autorregulação em ambientes de aprendizagem. No atual contexto, em que a aprendizagem ocorre em condições altamente interativas e dinâmicas, os pesquisadores estão considerando abordagens mais sociais de



regulação, como a regulação socialmente compartilhada e a correção e, conforme preconizado pela teoria social cognitiva, principalmente com a adoção das tecnologias digitais (Järvelä; Malmberg; Koivuniemi, 2016; Nguyen *et al.*, 2021).

A regulação socialmente compartilhada refere-se à coordenação coletiva de processos metacognitivos, cognitivos, aspectos motivacionais e emocionais em atividades colaborativas, envolvendo interações recíprocas e compartilhamento de responsabilidades nos processos regulatórios. Isso inclui atividades como planejamento, definição de metas, aplicação de estratégias, acompanhamento, avaliação e crenças, entre os membros de um grupo que estão comprometidos com objetivos comuns (Bransen *et al.*, 2022; Hadwin; Järvelä; Miller, 2017; Panadero; Järvelä, 2015). Em essência, trata-se de um processo colaborativo de regulação, em que os participantes trabalham juntos para desenvolver e adaptar suas estratégias de aprendizagem. Essa forma de regulação é marcada pela coordenação coletiva, na qual os processos e resultados regulatórios são compartilhados entre os envolvidos.

A correção, no âmbito da aprendizagem, se refere aos processos metacognitivos dinâmicos e flexíveis em que um indivíduo é orientado e influenciado por interações com outros para regular suas ações e estratégias de aprendizagem. Essas interações e trocas interpessoais envolvem a mediação temporária das propriedades regulatórias do comportamento, cognição, motivação e afeto entre o indivíduo (autorregulação) e o grupo (regulação socialmente compartilhada) (Hadwin; Järvelä; Miller, 2017; Järvelä; Järvenoja; Malmberg, 2019; Panadero *et al.*, 2019). Por exemplo, um discente pode envolver-se em atividades de correção, ao interagir com colegas ou com docentes mais experientes, que o auxiliam e fornecem apoio temporário, não apenas na realização de tarefas específicas, mas também na compreensão e na internalização dos processos de regulação.

O conceito de correção está presente, tanto na ARA, quanto na regulação socialmente compartilhada (Järvelä; Nguyen; Hadwin, 2023), visto que a correção bem-sucedida cria as condições necessárias para que ambos os tipos de regulação (autodirigida ou coletivamente compartilhada) ocorram de forma eficaz. A correção emerge à medida que os indivíduos aprimoram suas habilidades de autorregulação, por meio de interações que facilitam a internalização de processos regulatórios por meio do apoio mútuo. Esse processo pode ser iniciado pelo próprio indivíduo, pelo docente, por pares que o incentivam a adotar determinados processos ou práticas (Hadwin; Järvelä; Miller, 2017; Miller; Hadwin, 2015; Winne; Hadwin; Perry, 2013), ou por recursos instrucionais, como os *prompts* e ferramentas digitais (Goswami *et al.*, 2023; Teng, 2021) que desempenham papel de suportes correção.



Suportes corregulatórios referem-se a fontes de regulação no ambiente educativo que ajudam o discente a aprender como regular seu aprendizado, por exemplo, interações sociocontextuais, *design* da tarefa, procedimentos de avaliação, artefatos e recursos para instrução (Allal, 2016; Panadero *et al.*, 2019), crenças e práticas culturais que apoiam ou dificultam a regulação eficaz (Erdmann; Hertel, 2019). Sistemas digitais para a regulação da aprendizagem assistida por IA têm a capacidade de oferecer suporte personalizado e em tempo real para os discentes, facilitando, assim, o controle regulatório durante o processo de aprendizagem. Esses sistemas, ao contribuírem de forma cooperativa para a resolução de tarefas, podem ser considerados parceiros no processo educativo.

Entre as abordagens investigadas atualmente para promover comportamentos autorregulatórios durante a aprendizagem, destaca-se o diário de aprendizagem, uma ferramenta que tem recebido crescente atenção de pesquisadores (Zimmerman, 2015; Panadero, 2017). A integração de sistemas de diário de aprendizagem assistidos por IA surge como uma promissora forma de suporte corregulatório, especialmente no contexto do Ensino Superior. O avanço no desenvolvimento desses sistemas vem ao encontro da necessidade de oferecer suporte para a regulação da aprendizagem, particularmente em situações em que discentes apresentam dificuldades autorregulatórias ou possuem um repertório limitado de estratégias de regulação.

DIÁRIOS COMO SUPORTE CORREGULATÓRIOS PARA AUTOREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Instrumento de autorrelato, flexível e adaptável para diversos ambientes de aprendizagem, o diário de aprendizagem pode assumir diferentes configurações, como os padronizados/estruturados, os não estruturados/abertos e os formatos mistos (Nückles *et al.*, 2004; Panadero; Klug; Järvelä, 2015; Schmitz; Perels, 2011). Sua versatilidade o torna particularmente relevante no Ensino Superior, em que pode ser utilizado para análise e registro de pensamentos e comportamentos reais ao longo do processo de aprendizagem de forma longitudinal, simultânea e em diferentes disciplinas (Roth; Ogrin; Schmitz, 2016). Conceitualmente, o diário de aprendizagem é uma atividade de escrita realizada ao longo de um período determinado, que, quando aplicado como instrumento de planejamento, de automonitoramento e de reflexão sobre a própria aprendizagem, tem o potencial para promover meios para que os discentes reflitam, avaliem e regulem suas ações, comportamentos e emoções. De acordo com diversos estudos (Bellhäuser *et al.*, 2016; Nückles *et al.*, 2020; Pandanero; Klug; Järvelä, 2015), o diário de aprendizagem tem sido destacado como



ferramenta promissora para apoiar pesquisas na área da autorregulação da aprendizagem. Sua flexibilidade e capacidade de adaptação o tornam instrumento valioso para identificar requisitos específicos de aprendizagem e promover a regulação tanto individualmente quanto em grupo.

Na literatura acadêmica, os diários de aprendizagem são reconhecidos por sua dupla função, tanto como instrumentos de medição, quanto de intervenção (Loeffler *et al.*, 2019; Pandanero; Klug; Järvelä, 2015; Schmitz; Klug; Schmidt, 2011). Possibilitam a captura da natureza dinâmica e mutável da aprendizagem autorregulada ao longo do tempo. Além disso, os diários oferecem a vantagem de serem inseridos no ambiente natural de aprendizagem, garantindo uma alta validade ecológica nas informações coletadas (Roth; Ogrin; Schmitz, 2016; Schmitz; Wiese, 2006). Outro ponto fundamental é que, no contexto da regulação da aprendizagem, o instrumento deve ter sua estrutura organizada segundo um modelo teórico sólido (Moning; Roelle, 2021).

Para promover a ARA por meio do diário como um suporte corregulatório, é fundamental que a redação dos protocolos receba suporte instrucional, como *prompts* e *feedbacks*. Integrados aos diários de aprendizagem, os *prompts* e *feedbacks* têm-se mostrado eficazes em promover maior engajamento dos discentes em processos cognitivos e metacognitivos, resultando em melhorias nos resultados de aprendizagem e no aumento da autoeficácia (Dignath-Van Ewijk; Fabriz; Buttner, 2015; Dörrenbächer; Perels, 2016; Loeffler *et al.*, 2019; Nückles *et al.*, 2020; Pieper *et al.*, 2021), especialmente quando são fornecidas orientações adaptadas ao nível de experiência e conhecimento estratégico dos discentes (Nückles *et al.*, 2020).

Todavia, o potencial do uso de diários de aprendizagem e suportes instrucionais pode ser limitado, quando implementados em formato físico, como cadernos e escrita manual. Essa abordagem pode dificultar a análise dos dados pelo professor e não garantir o envolvimento dos discentes nos momentos designados para a escrita do diário. A fim de superar esses desafios, tem-se observado uma transição para o uso de diários de aprendizagem digitais, integrados a plataformas on-line e aplicativos móveis (Bellhäuser *et al.*, 2016; Broadbent; Panadero; Fuller-Tyszkiewicz, 2020; Loeffler *et al.*, 2019; Polydoro; Pelissoni, 2020). Mudança que permite oferecer suporte dinâmico aos discentes, fornecendo *feedback* imediato e adaptativo durante o processo de aprendizagem, reduzindo a latência entre a realização da tarefa e o retorno sobre ela. Além disso, intervenções automatizadas têm-se mostrado promissoras, ao adotarem sistemas que capturam e analisam informações em tempo real, possibilitando respostas personalizadas de acordo com as necessidades individuais de cada aprendiz (Azevedo *et al.*, 2019).



O uso de algoritmos de IA tem sido fundamental nesse contexto, viabilizando a coleta e a análise de dados sobre os estados cognitivos, metacognitivos, afetivos e motivacionais dos discentes, o que possibilita a entrega de apoio instrucional adaptativo durante o aprendizado (Järvelä; Nguyen; Hadwin, 2023; Lim *et al.*, 2023; Molenaar, 2022; Sun; Tsai; Cheng, 2023) independente do domínio. Os sistemas de aprendizagem assistida por IA oferecem modelos preditivos e adaptativos sobre o desempenho e o desenvolvimento de habilidades dos discentes ao longo do processo de aprendizagem, favorecendo o acompanhamento do progresso acadêmico e sinalizando a necessidade de intervenção precoce (Doleck *et al.*, 2020; Bagunaid; Chilamkurti; Veeraraghavan, 2022).

O panorama da aprendizagem assistida por IA, em que esses sistemas são vistos como componente de um processo socialmente mediado, trouxe à tona o conceito de *Hybrid Human-AI Regulation* (HHAIR), que propõe uma interação ascendente entre humanos e IA para promover habilidades autorregulatórias (Molenaar, 2022). Nessa perspectiva, a IA atua como uma parceira no processo educacional, complementando as habilidades humanas e facilitando a aprendizagem autorregulada (Bannert *et al.*, 2017; Molenaar; Horvers; Baker, 2021). A inteligência híbrida oferece novas formas de compreender e apoiar a autorregulação dos discentes (Holstein *et al.*, 2020). Os avanços na IA permitem a análise de dados multimodais para examinar e apoiar os processos regulatórios na aprendizagem, considerando influências, tanto internas (indivíduo), quanto externas (situação e ambiente).

A IA diagnostica respostas de regulação humana por meio de traços de autorregulação, como sequências e padrões, e trabalha para apoiar essas respostas (Molenaar, 2022, Molenaar *et al.*, 2023;). As respostas regulatórias adequadas levam a melhores resultados de aprendizagem, que retroalimentam o ciclo de interação. Os discentes, ao longo do tempo, desenvolvem habilidades autorregulatórias por intermédio da reflexão sobre suas respostas regulatórias e os resultados da aprendizagem (Järvelä; Nguyen; Hadwin, 2023). A autorregulação da aprendizagem ocorre em contextos nos quais os discentes se envolvem em atividades e em situações de aprendizagem que têm um significado pessoal, são percebidas como úteis em termos de resultados, valorizadas em relação à tarefa em questão e influenciadas por experiências passadas.

Por ser um processo dinâmico e multifacetado, influenciado tanto por fatores internos do discente, quanto por influências externas, como a correção e a regulação socialmente compartilhada, autorregulação da aprendizagem pode beneficiar-se do controle compartilhado entre o discente, o docente e os sistemas de diários aprimorados por IA, exercendo um papel de suporte correção, permitindo interações direcionadas e personalizadas que auxiliam os discentes na tomada de decisões relacionadas ao seu processo de aprendizagem. Por meio



dessas interações guiadas, a IA fornece suportes corregulatórios adaptados às necessidades individuais dos discentes e contribui para a internalização dos processos de regulação.

Embora os diários digitais assistidos por IA apresentem potencialidades significativas como ferramentas de apoio à autorregulação da aprendizagem no Ensino Superior, estudos recentes apontam que há uma escassez notável de pesquisas empíricas nessa área, especialmente no contexto nacional. Uma revisão sistemática realizada por Silva e Alliprandini (2024) indica que, apesar do reconhecimento das vantagens de sistemas de diários digitais com *feedback* e *prompts* para favorecer processos autorregulatórios, o uso efetivo dessas ferramentas assistidas por IA ainda é pouco explorado pela literatura científica. Nesse cenário, destaca-se a pesquisa realizada por Silva (2023), que investigou empiricamente os efeitos de um diário de aprendizagem digital assistido por IA junto a discentes universitários de *Design* de Moda. Os resultados desse estudo revelaram diferenças estatisticamente significativas entre o grupo experimental e o grupo-controle, no que se refere ao uso de estratégias autorregulatórias, com aumento expressivo em habilidades de autoavaliação, planejamento, gestão do tempo e acompanhamento de metas acadêmicas pelos discentes que utilizaram o sistema. Esses achados empíricos reforçam o potencial dessas ferramentas digitais, destacando a importância de aprofundar investigações futuras sobre o tema, considerando especialmente o desenvolvimento de interfaces adaptativas e personalizadas, capazes de atender às necessidades específicas dos discentes em tempo real.

IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS

As intersecções entre aprendizagem humana e IA para a regulação em situação de aprendizagem emergem como uma área promissora de pesquisa, trazendo consigo novas oportunidades pedagógicas e metodológicas. Estudos recentes destacam a importância da colaboração entre humanos e sistemas baseados em IA para promover a aprendizagem autorregulada (Afzaal *et al.*, 2021; Ingkavara *et al.*, 2022; Lodge; Kennedy; Lockyer, 2020). No entanto, ao aplicar tecnologia digital para estimular a autorregulação, depara-se com o "Dilema da Autorregulação", que envolve a busca pelo equilíbrio entre a autonomia dos discentes e o suporte regulatório oferecido pelos sistemas tecnológicos (Bergamin; Hirt, 2018).

Uma abordagem para resolver esse dilema é adotar uma perspectiva de regulação da aprendizagem baseada na colaboração social, que envolve processos interativos e colaborativos entre os participantes do ambiente educacional, em que múltiplos suportes — incluindo o discente, os pares, os docentes e os sistemas de IA — influenciam mutuamente o processo de aprendizagem (Lodge; Barba; Broadbent, 2023). Os registros de aprendizagem digitais, quando combinados com a IA, podem facilitar essa regulação, por fornecerem suportes adaptativos que



variam de orientações pelo docente a práticas individuais de autorregulação (Molenaar; Horvers; Baker, 2019).

Sistemas de diário de aprendizagem facilitam a troca de ideias entre discentes e docentes (Saks; Leijen, 2019). Essa capacidade, quando combinada com abordagens de inteligência artificial, é benéfica para facilitar a regulação da aprendizagem por meio de diferentes abordagens: orientação pelo docente, adaptação pelo sistema e autorregulação do discente. Em um contexto em que são fornecidas orientações sobre como gerenciar o esforço e a precisão durante as atividades de aprendizagem, com base nas informações sobre como os discentes regulam seu próprio aprendizado, os registros de aprendizagem, junto com a orientação do docente, podem oferecer suportes adaptados. Esses suportes ajudam os discentes a refletirem mais profundamente sobre estratégias de aprendizagem eficazes, e permitem que eles invistam seu esforço autorregulatório de modo mais produtivo (Lodge *et al.*, 2018).

Perspectivas recentes de aumento da IA na educação enfatizaram o seu papel no apoio e na colaboração com discentes e docentes humanos, em vez de substituí-los. É crucial entender que o papel da IA não é substituir a inteligência humana, mas, sim, auxiliar no desenvolvimento de habilidades autorregulatórias. Conforme destacado por Baker (2016), o objetivo é promover a aprendizagem por meio da colaboração entre humanos e IA, em que a IA interaja com o discente para conscientizá-lo sobre como regular seu próprio processo de aprendizagem (Chen; Chen; Lin, 2020).

É crucial que os *softwares* utilizados para promover a aprendizagem autorregulada na Educação capturem dados dos discentes ao longo de todas as fases do processo. Isso se deve à natureza dinâmica e recursiva da autorregulação da aprendizagem, na qual é essencial correlacionar eventos de aprendizagem e estratégias ao longo do tempo (Broadbent *et al.*, 2020; Saint *et al.*, 2022). Os atributos dos suportes instrucionais, como os *prompts*, devem ser cuidadosamente projetados considerando não apenas os processos ativados, mas também a sequência e adaptabilidade desses *prompts*.

Estudos recentes evidenciam que a confiança dos discentes em sua capacidade de lidar com a IA e a percepção de sua facilidade de uso têm um impacto significativo em sua atitude em relação à adoção dessa tecnologia no ambiente educacional (Al Shamsi; Al-Emran; Shaalan, 2022; Hong, 2022; Malik *et al.*, 2021). Discentes que se sentem no controle e competentes para interagir com a IA tendem a compreender melhor as oportunidades e limitações apresentadas por essa tecnologia em seus processos de aprendizagem (Gado *et al.*, 2021), o que os torna mais receptivos aos apoios instrucionais fornecidos pela IA.



A aprendizagem autorregulada é influenciada tanto pelo controle interno do discente, quanto por influências externas, como a correção e a regulação socialmente compartilhadas (Bergamin; Hirt, 2018; Hadwin; Järvelä; Miller, 2017; Ito; Umemoto, 2022; Järvelä *et al.*, 2019). Portanto, a promoção da autorregulação da aprendizagem pode ser favorecida pelo controle compartilhado entre o discente o professor e sistemas assistidos por Inteligência Artificial. Essas interações podem auxiliar na tomada de decisão e na internalização dos processos de regulação, fornecendo suportes correção adaptados às necessidades dos discentes.

À medida que os discentes desenvolvem suas habilidades autorregulatórias, suas necessidades de apoio podem mudar ao longo do tempo. O nível de controle compartilhado entre o discente e o sistema pode ser ajustado conforme as diferentes fases da autorregulação da aprendizagem, considerando o estado das competências autorregulatórias daquele que aprende (Molenaar, 2022). Especialmente em interações que envolvem diferentes formas de regulação, é crucial promover o desenvolvimento das habilidades de aprendizagem autorregulada dos discentes ao longo dos ciclos de aprendizado.

Assim, o desenvolvimento de sistemas de suporte mediados por IA deve visar à interação colaborativa entre a IA e os atores envolvidos no processo educacional, com interações adaptativas e transparentes. Os diários de aprendizagem digitais, combinados com abordagens de IA, são benéficos para apoiar a regulação da aprendizagem por meio de práticas guiadas, adaptativas e individuais, permitindo que os discentes invistam seu esforço autorregulatório de forma mais produtiva (Molenaar; Horvers; Baker, 2019; Lodge *et al.*, 2018).

CONSIDERAÇÕES

Diante do cenário atual em que a IA se torna uma ferramenta cada vez mais presente e influente no Ensino Superior, é essencial reconhecer o seu potencial transformador e interdisciplinar na condução do processo de ensino e de aprendizagem. Como destacado ao longo deste trabalho, a interação entre a aprendizagem humana e a IA representa uma área de pesquisa em ascensão, com enfoque especial na promoção da autorregulação da aprendizagem.

A partir da aplicação de métodos de IA, torna-se possível não apenas coletar e analisar dados sobre os processos de autorregulação, mas também oferecer suporte personalizado aos discentes. Esses sistemas têm a capacidade de identificar padrões de comportamento e necessidades individuais, permitindo intervenções direcionadas e adaptativas, tanto por parte



dos docentes, quanto dos próprios discentes. Além disso, ao fornecer *feedback* externo adaptativo, a IA pode contribuir significativamente para o automonitoramento e a autoavaliação dos discentes, promovendo a geração de *autofeedback* e o ajuste das estratégias de aprendizagem aos objetivos específicos.

Diante dessas perspectivas, sugere-se que estudos futuros explorem mais profundamente o potencial dos sistemas de diários de aprendizagem assistidos por IA como ferramentas para investigar o processo de monitoramento metacognitivo. Esses diários podem servir como suportes corretores, registrando interações que auxiliam na exteriorização do monitoramento e na compreensão dos diferentes modos de regulação. É fundamental compreender como esses modos de regulação (autorregulação, correção e regulação socialmente compartilhada) operam em conjunto para promover uma aprendizagem bem-sucedida, permitindo uma compreensão mais abrangente dos processos autorregulatórios e das interações entre os participantes no contexto educativo.

Portanto, a integração da IA no processo educacional não apenas oferece oportunidades significativas para aprimorar a autorregulação da aprendizagem, mas também demanda uma abordagem colaborativa e multidisciplinar para explorar todo o seu potencial na promoção do sucesso acadêmico dos discentes.

REFERÊNCIAS

AFZAAL, Muhammad *et al.* Explainable AI for data-driven feedback and intelligent action recommendations to support students self-regulation. **Frontiers in Artificial Intelligence**, v. 4, 2021. <https://doi.org/10.3389/frai.2021.723447>

AL SHAMSI, Jawaher Hamad; AL-EMRAN, Mostafa; SHAALAN, Khaled. Understanding key drivers affecting students' use of artificial intelligence-based voice assistants. **Education and Information Technologies**, v. 27, n. 6, p. 8071-8091, 2022. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10947-3>

ALLAL, Linda. The co-regulation of student learning in an assessment for learning culture. In: LAVEAULT, Dany; ALLAL, Linda (Ed.). *Assessment for learning: Meeting the challenge of implementation*. **Springer International Publishing**, 2016. p. 259-273. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39211-0_15

ALLIPRANDINI, Paula Mariza Zedu; SANTOS, Deivid Alex dos; RUFINI, Sueli Édi. (Org.). **Autorregulação da aprendizagem e da motivação em diferentes contextos**



educativos: teoria, aprendizagem e intervenção. Londrina: Editora EDUEL, 2023.

AZEVEDO, Roger *et al.* Self-regulation in computer-assisted learning systems. In: DUNLOSKY, John; RAWSON, Katherine A. (Ed). **The Cambridge handbook of cognition and education**. Cambridge University Press, 2019, p. 587–618.

BAGUNAID, Wala; CHILAMKURTI, Naveen; VEERARAGHAVAN, Prakash. Aisar: Artificial intelligence-based student assessment and recommendation system for e-learning in big data. **Sustainability**, v. 14, n. 17, p. 10551, 2022. <https://doi.org/10.3390/su141710551>

BAKER, Ryan S. Stupid tutoring systems, intelligent humans. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, v. 26, n. 2, p. 600-614, 2016. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0105-0>

BANNERT, Maria *et al.* Relevance of learning analytics to measure and support students' learning in adaptive educational technologies. In: **proceedings of the seventh international learning analytics & knowledge conference**. 2017. p. 568- 569. <https://doi.org/10.1145/3027385.3029463>

BERGAMIN, Per; HIRT, Franziska S. Who's in charge? —dealing with the selfregulation dilemma in digital learning environments. In: NORTH, Klaus; MAIER, Ronald; HAAS, Oliver. **Knowledge management in digital change: new findings and practical cases**. Springer, Cham, 2018. p. 227-245. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73546-7_14

BERTHOLD, Kirsten; NÜCKLES, Matthias; RENKL, Alexander. Do learning protocols support learning strategies and outcomes? The role of cognitive and metacognitive prompts. **Learning and Instruction**, v. 17, n. 5, p. 564-577, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.007>

BELLHÄUSER, Henrik *et al.* Applying a web-based training to foster self-regulated learning—Effects of an intervention for large numbers of participants. **The Internet and Higher Education**, v. 31, p. 87-100, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2016.07.002>

BRANSEN, Derk *et al.* Putting self-regulated learning in context: Integrating self-, co-, and socially shared regulation of learning. **Medical Education**, v. 56, n. 1, p. 29-36, 2022. <https://doi.org/10.1111/medu.14566>

BROADBENT, Jaclyn *et al.* Technologies to enhance self-regulated learning in online and computer-mediated learning environments. In: BISHOP, MJ.; BOLING, Elizabeth; ELEN, Jan; SVIHLA, Vanessa (Ed.). **Handbook of research in educational communications and technology**. Springer, Cham, 2020. p. 37-52.

BROADBENT, Jaclyn; PANADERO, Ernesto; FULLER-TYSZKIEWICZ, Matthew. Effects of mobile-app learning diaries vs on-line training on specific self-regulated learning



components. **Educational Technology Research and Development**, v. 68, n. 5, p. 2351-2372, 2020. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09781-6>

CHAN, Cecilia Ka Yuk; HU, Wenjie. Students' voices on generative AI: Perceptions, benefits, and challenges in higher education. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 20, n. 1, p. 43, 2023. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>

CHEN, Lijia; CHEN, Pingping; LIN, Zhijian. Artificial intelligence in education: a review. **Ieee Access**, v. 8, p. 75264-75278, 2020. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>

CHEN, Xieling *et al.* Two decades of artificial intelligence in education. **Educational Technology & Society**, v. 25, n. 1, p. 28-47, 2022.

DIGNATH-VAN EWIJK, Charlotte; FABRIZ, Sabine; BÜTTNER, Gerhard. Fostering self-regulated learning among students by means of an electronic learning diary: A training experiment. **Journal of Cognitive Education and Psychology**, v. 14, n. 1, p. 77-97, 2015. <https://doi.org/10.1891/1945-8959.14.1.77>

DOLECK, Tenzin *et al.* Predictive analytics in education: a comparison of deep learning frameworks. **Education and Information Technologies**, v. 25, n. 3, p. 1951-1963, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10068-4>

DÖRRENBÄCHER, Laura; PERELS, Franziska. More is more? Evaluation of interventions to foster self-regulated learning in college. **International journal of educational research**, v. 78, p. 50-65, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2016.05.010>

ERDMANN, Kim Angeles; HERTEL, Silke. Self-regulation and co-regulation in early childhood—development, assessment and supporting factors. **Metacognition and Learning**, v. 14, p. 229-238, 2019. <https://doi.org/10.1007/s11409-019-09211-w>

FRISON, Lourdes Maria Bragagnolo; BORUCHOVITCH, Evely (Org.). **Autorregulação da aprendizagem: cenários, desafios, perspectivas para o contexto educativo**. Petrópolis: Editora Vozes, 2020.

GADO, Sabrina *et al.* Artificial intelligence in psychology: How can we enable psychology students to accept and use artificial intelligence?. **Psychology Learning & Teaching**, v. 21, n. 1, p. 37-56, 2021. <https://doi.org/10.1177/14757257211037149>

GOSWAMI, Lahari *et al.* Supporting Co-Regulation and Motivation in Learning Programming in Online Classrooms. **Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction**, v. 7, n. CSCW2, p. 1-29, 2023. <https://doi.org/10.1145/3610089>



HADWIN, Allyson; JÄRVELÄ, Sanna; MILLER, Mariel. Self-regulated, co-regulated, and socially shared regulation of learning. In: ZIMMERMAN, Barry J.; SCHUNK, Dale H. (Ed.). **Handbook of self-regulation of learning and performance**. New York, 187 NY: Routledge, 2011, p. 83-106.

HADWIN, Allyson; JÄRVELÄ, Sanna; MILLER, Mariel. Self-regulation, co-regulation, and shared regulation in collaborative learning environments. In: SCHUNK, Dale H.; GREENE, Jeffrey A. (Ed.). **Handbook of self-regulation of learning and performance**. New York, NY: Editora Routledge, 2017. p. 83-106.

HADWIN, Allyson; OSHIGE, Mika. Self-regulation, coregulation, and socially shared regulation: Exploring perspectives of social in self-regulated learning theory. **Teachers College Record**, v. 113, n. 2, p. 240-264, 2011. <https://doi.org/10.1177/016146811111300204>

HOLMES, Wayne; BIALIK, Maya; FADEL, Charles. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. **The Center for Curriculum Redesign**, Boston, MA, 2019.

HOLSTEIN, Kenneth; ALEVEN, Vincent; RUMMEL, Nikol. A conceptual framework for human-AI hybrid adaptivity in education. In: **Artificial Intelligence in Education - 21st International Conference, AIED 2020, Ifrane, Morocco, July 6–10, 2020, Proceedings, Part I 21**. Springer International Publishing, 2020. p. 240-254. https://doi.org/10.1007/978-3-030-52237-7_20

HONG, Joo-Wha. I was born to love AI: the influence of social status on AI self-efficacy and intentions to use AI. **International Journal of Communication**, v. 16, p. 20, 2022.

INGKAVARA, Thanyaluck *et al.* The use of a personalized learning approach to implementing self-regulated on-line learning. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, v. 3, p. 100086, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100086>

ITO, Takamichi; UMEMOTO, Takatoyo. Self-Regulation, Co-Regulation, and Socially Shared Regulation of Motivation for Collaborative Activity: Comparison Between University Students and Working Adults. **Japanese Psychological Research**, v. 64, n. 4, p. 397-409, 2022. <https://doi.org/10.1111/jpr.12337>

JÄRVELÄ, Sanna; JÄRVENOJA, Hanna; MALMBERG, Jonna. Capturing the dynamic and cyclical nature of regulation: Methodological progress in understanding 189 socially shared regulation in learning. **International journal of computer-supported collaborative learning**, v. 14, n. 4, p. 425-441, 2019. <https://doi.org/10.1007/s11412-019-09313-2>

JÄRVELÄ, Sanna; MALMBERG, Jonna; KOIVUNIEMI, Marika. Recognizing socially shared regulation by using the temporal sequences of on-line chat and logs in CSCL.



Learning and Instruction, v. 42, p. 1-11, 2016.
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.10.006>

JÄRVELÄ, Sanna; NGUYEN, Andy; HADWIN, Allyson. Human and artificial intelligence collaboration for socially shared regulation in learning. **British Journal of Educational Technology**, v. 54, n. 5, p. 1057-1076, 2023. <https://doi.org/10.1111/bjet.13325>

LIM, Lyn *et al.* Effects of real-time analytics-based personalized scaffolds on students' self-regulated learning. **Computers in Human Behavior**, v. 139, p. 107547, 2023.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107547>

LODGE, Jason M. *et al.* Supporting self-regulated learning with learning analytics. In: LODGE, Jason M.; HORVATH, Jared Cooney; CORRIN, Linda (Ed.). **Learning analytics in the classroom**. Routledge, 2018. p. 45-55.

LODGE, Jason M.; BARBA, Paula de; BROADBENT, Jaclyn. Learning with generative artificial intelligence within a network of co-regulation. **Journal of University Teaching and Learning Practice**, v. 20, n. 7, p. 1-10, 2023.

LODGE, Jason M.; KENNEDY, Gregor; LOCKYER, Lori. Digital Learning Environments, The Science of Learning, and the Relationship Between the Teacher and the Learner. In: CARROLL, Annemaree; CUNNINGTON, Ross; NUGENT, Annita (Ed.). **Learning under the Lens: Applying Findings from the Science of Learning to the Classroom**. Routledge, 2020. p. 154-168.

LOEFFLER, Simone N. *et al.* Investigating and fostering self-regulated learning in higher education using interactive ambulatory assessment. **Learning and individual Differences**, v. 71, p. 43-57, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2019.03.006>

MALIK, Reena *et al.* Adoption of Chatbots for learning among university students: role of perceived convenience and enhanced performance. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)**, v. 16, n. 18, p. 200-212, 2021.

MILLER, Mariel; HADWIN, Allyson. Scripting and awareness tools for regulating collaborative learning: Changing the landscape of support in CSCL. **Computers in Human Behavior**, v. 52, p. 573-588, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.01.050>

MOLENAAR, Inge. The concept of hybrid human-AI regulation: Exemplifying how to support young learners' self-regulated learning. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, v. 3, p. 100070, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100070>

MOLENAAR, Inge *et al.* Measuring self-regulated learning and the role of AI: Five years of research using multimodal multichannel data. **Computers in Human Behavior**, p. 107540, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107540>



MOLENAAR, Inge; HORVERS, Anne; BAKER, Ryan S. Towards hybrid human system regulation: Understanding children'SRL support needs in blended classrooms. In: **Proceedings of the 9th international conference on learning analytics & knowledge**. 2019. p. 471-480. <https://doi.org/10.1145/3303772.3303780>

MOLENAAR, Inge; HORVERS, Anne; BAKER, Ryan S. What can moment-by moment learning curves tell about students' self-regulated learning? **Learning and Instruction**, v. 72, p. 101206, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.05.003>

MONING, Jasmin; ROELLE, Julian. Self-regulated learning by writing learning protocols: Do goal structures matter? **Learning and Instruction**, v. 75, p. 101486, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2021.101486>

NGUYEN, Andy *et al.* Multimodal Deep Learning Model for Detecting Types of Interactions for Regulation in Collaborative Learning. In: **Proceedings of the 15th International Conference of the Learning Sciences-ICLS 2021**. International Society of the Learning Sciences, 2021.

NÜCKLES, M. *et al.* The self-regulation-view in writing-to-learn: Using journal writing to optimize cognitive load in self-regulated learning. **Educational Psychology Review**, v. 32, p. 1089-1126, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09541-1>

NÜCKLES, Matthias *et al.* The use of public learning diaries in blended learning. **Journal of Educational Media**, v. 29, n. 1, p. 49-66, 2004. <https://doi.org/10.1080/1358165042000186271>

PANADERO, Ernesto. A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. **Frontiers in psychology**, p. 422, 2017. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>

PANADERO, Ernesto *et al.* Using formative assessment to influence self-and co-regulated learning: the role of evaluative judgement. **European Journal of Psychology of Education**, v. 34, p. 535-557, 2019. <https://doi.org/10.1007/s10212-018-0407-8>

PANADERO, Ernesto; JÄRVELÄ, Sanna. Socially shared regulation of learning: A review. **European Psychologist**, v. 20, n. 3, p. 190, 2015. <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000226>

PANADERO, Ernesto; KLUG, Julia; JÄRVELÄ, Sanna. Third wave of measurement in the self-regulated learning field: When measurement and intervention come hand in hand. **Scandinavian Journal of Educational Research**, v. 60, n. 6, p. 723-735, 2015. <https://doi.org/10.1080/00313831.2015.1066436>



PIEPER, Martin *et al.* Feedback in reflective journals fosters reflection skills of student teachers. **Psychology Learning & Teaching**, v. 20, n. 1, p. 107-127, 2021.
<https://doi.org/10.1177/1475725720966190>

PINTRICH, Paul R. The role of goal orientation in self-regulated learning. In: BOEKAERTS, Monique; ZEIDNER, Moshe; PINTRICH, Paul R. (Ed.). **Handbook of self-regulation**. Academic Press, 2000. p. 451-502.

POLYDORO, Soely Aparecida J.; PELISSONI, Adriane Martins S. As dimensões da autorregulação da aprendizagem no contexto do ensino superior: análise da produção dos discentes em uma atividade on-line. In: FRISON, Lourdes M. B.; BORUCHOVITCH, Evely (Org.). **Autorregulação da aprendizagem: cenários, desafios, perspectivas para o contexto educativo**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2020, p. 215-236.

ROTH, Anne; OGRIN, Sabine; SCHMITZ, Bernhard. Assessing self-regulated learning in higher education: A systematic literature review of self-report instruments. **Educational Assessment, Evaluation and Accountability**, v. 28, n. 3, p. 225-250, 2016.
<https://doi.org/10.1007/s11092-015-9229-2>

SAINT, John *et al.* Temporally-focused analytics of self-regulated learning: A systematic review of literature. **Computers and education: artificial intelligence**, p. 100060, 2022.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100060>

SAKS, Katrin; LEIJEN, Äli. Digital Learning Diary as a Tool for Enhancing EFL Learners' Metacognitive Reflection. In: **2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)**. IEEE, 2019. p. 263-264.
<https://doi.org/10.1109/ICALT.2019.00085>

SCHOOR, Cornelia; NARCISS, Susanne; KÖRNDLE, Hermann. Regulation during cooperative and collaborative learning: A theory-based review of terms and concepts. **Educational Psychologist**, v. 50, n. 2, p. 97-119, 2015.
<https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1038540>

SCHMITZ, Bernhard; KLUG, Julia; SCHMIDT, Michaela. Assessing Self-Regulated Learning Using Diary Measures with University Students: Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Germany. In: SCHUNK, D.H.; ZIMMERMAN, B. (Ed.). **Handbook of self-regulation of learning and performance**. New York, NY: Routledge, 2011. p. 265-280.

SCHMITZ, Bernhard; PERELS, Franziska. Self-monitoring of self-regulation during math homework behaviour using standardized diaries. **Metacognition and Learning**, v. 6, n. 3, p. 255-273, 2011. <https://doi.org/10.1007/s11409-011-9076-6>



SCHMITZ, Bernhard; WIESE, Bettina S. New perspectives for the evaluation of training sessions in self-regulated learning: Time-series analyses of diary data. **Contemporary educational psychology**, v. 31, n. 1, p. 64-96, 2006.
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2005.02.002>

SCHUNK, Dale H.; GREENE, Jeffrey A. Historical, contemporary, and future perspectives on self-regulated learning and performance. In: SCHUNK, Dale H.; GREENE, Jeffrey A. (Ed.). **Handbook of self-regulation of learning and performance**. New York: Routledge, 2017. p. 1-15.

SHARPLES, Mike. Towards social generative AI for education: theory, practices and ethics. **Learning: Research and Practice**, v. 9, n. 2, p. 159-167, 2023.
<https://doi.org/10.1080/23735082.2023.2261131>

SILVA, Maria Antônia Romão da; ALLIPRANDINI, Paula Mariza Zedu. Sistemas de diários de aprendizagem para apoiar a autorregulação da aprendizagem no ensino superior: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 105, p. e6121, 2024. <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.105.6121>

SILVA, Maria Antônia Romão da. **O diário de aprendizagem digital assistido por inteligência artificial como ferramenta de apoio à autorregulação da aprendizagem**. 2023. 202f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2023.

SUN, Jerry Chih-Yuan; TSAI, Hsueh-Er; CHENG, Wai Ki Rebecca. Effects of integrating an open learner model with AI-enabled visualization on students' self-regulation strategies usage and behavioral patterns in an online research ethics course. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, v. 4, p. 100120, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100120>

TENG, Mark Feng. Interactive-whiteboard-technology-supported collaborative writing: Writing achievement, metacognitive activities, and co-regulation patterns. **System**, v. 97, p. 102426, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.system.2020.102426>

USHER, Ellen L.; SCHUNK, Dale H. Social cognitive theoretical perspective of self-regulation. In: SCHUNK, Dale H.; GREENE, Jeffrey A. (Ed.). **Handbook of self-regulation of learning and performance**. New York: Routledge, 2017. p. 19-35.

WINNE, Philip H. Theorizing and researching levels of processing in self-regulated learning. **British Journal of Educational Psychology**, v. 88, n. 1, p. 9-20, 2018.
<https://doi.org/10.1111/bjep.12173>

WINNE, Philip H.; HADWIN, Allyson F.; PERRY, Nancy E. Metacognition and computer-supported collaborative learning. In: HMELO-SILVER, Cindy; CHINN, Clark; CHAN,



Carol; O'DONNELL, Angela. (Ed.) **The international handbook of collaborative learning**. Nova York: Routledge, 2013. p. 462-479.

WONG, Jacqueline *et al.* Supporting self-regulated learning in on-line learning environments and MOOCs: A systematic review. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 35, n. 4-5, p. 356-373, 2019. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1543084>

ZIMMERMAN, Barry J. From cognitive modeling to self-regulation: A social cognitive career path. **Educational psychologist**, v. 48, n. 3, p. 135-147, 2013. <https://doi.org/10.1080/00461520.2013.794676>

ZIMMERMAN, Barry J. Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. **American educational research journal**, v. 45, n. 1, p. 166-183, 2008. <https://doi.org/10.3102/0002831207312909>

ZIMMERMAN, Barry J. Self-regulated Learning: Theories, measures, and outcomes. In: WRIGHT, James. (Ed.). **International encyclopedia of the social & behavioral sciences**. 2.ed. Elsevier, 2015, p. 541 – 546.

ZIMMERMAN, Barry J.; SCHUNK, Dale H. Self-regulated learning and performance: An introduction and an overview. In: ZIMMERMAN, Barry J.; SCHUNK, Dale H. (Eds.). **Handbook of self-regulation of learning and performance**. New York, NY: Routledge, 2011. p. 15-26.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Atribuição Não Comercial-Compartilha Igual (CC BY-NC- 4.0), que permite uso, distribuição e reprodução para fins não comerciais, com a citação dos autores e da fonte original e sob a mesma licença.