

**INCLUA-LA: PROTÓTIPO
CONCEITUAL DE
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E
LEARNING ANALYTICS
PARA O
ACOMPANHAMENTO
INCLUSIVO DE
UNIVERSITÁRIOS COM
TDAH**

**INCLUA-LA: A CONCEPTUAL PROTOTYPE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE
AND LEARNING ANALYTICS FOR INCLUSIVE MONITORING OF UNIVERSITY
STUDENTS WITH ADHD**

Ciências Humanas, Engenharias, Ciências Sociais Aplicadas •

15/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/791994016](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/791994016)

Joselene Granja Costa Castro Lima¹

Simone Maria Viana Romano²

RESUMO

Este artigo apresenta o INCLUA-LA, uma representação prototípica de um Modelo Conceitual Integrado destinado ao acompanhamento educacional inclusivo de trajetórias universitárias, com atenção a possíveis necessidades de apoio observadas entre estudantes com TDAH. O objetivo é demonstrar como princípios de Inteligência Artificial e *Learning Analytics* podem ser traduzidos em uma arquitetura de acompanhamento que preserve interpretação contextual, participação humana, proteção de dados e apoio à autorregulação acadêmica. O estudo adota abordagem qualitativa, natureza aplicada e caráter teórico-conceitual, derivando de pesquisa bibliográfica e documental. O protótipo foi elaborado no Figma após a consolidação do modelo conceitual, sem uso de dados acadêmicos reais, testes com usuários ou finalidade diagnóstica. A representação organiza registros, indicadores longitudinais, sinalizações educacionais, interpretação contextual, apoio personalizado, acompanhamento, revisão e governança. A análise do protótipo indica que a principal contribuição do protótipo está na separação entre análise e decisão: mudanças observadas podem gerar atenção e diálogo, mas não classificações clínicas nem intervenções automáticas. Conclui-se que o INCLUA-LA constitui uma representação conceitual visual destinada a orientar futuras implementações, cuja validação empírica, usabilidade e eficácia ainda precisam ser investigadas.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. *Learning Analytics*; Educação Superior Inclusiva; TDAH; Autorregulação Acadêmica.

ABSTRACT

This article presents INCLUA-LA, a prototype representation of an Integrated Conceptual Model designed for inclusive educational monitoring of university trajectories, with attention to potential

support needs observed among students with ADHD. The objective is to demonstrate how Artificial Intelligence and Learning Analytics principles can be translated into a monitoring architecture that preserves contextual interpretation, human participation, data protection, and support for academic self-regulation. The study adopts a qualitative, applied, and theoretical-conceptual approach derived from bibliographic and documentary research. The prototype was designed in Figma after the conceptual model had been consolidated, without real academic data, user testing, or diagnostic purposes. The representation organizes records, longitudinal indicators, educational signals, contextual interpretation, personalized support, monitoring, review, and governance. The results indicate that the main contribution lies in separating analysis from decision-making: observed changes may trigger attention and dialogue, but not clinical classifications or automatic interventions. INCLUA-LA is therefore a visual conceptual proof for future implementations, while empirical validation, usability, and effectiveness remain to be investigated.

Keywords: Artificial Intelligence; Learning Analytics; Inclusive Higher Education; ADHD; Academic Self-Regulation.

1. INTRODUÇÃO

A digitalização da Educação Superior ampliou a quantidade de registros produzidos durante a trajetória acadêmica. Acessos a ambientes virtuais, entregas de atividades, participação, consultas a *feedbacks* e resultados de avaliação passaram a formar conjuntos de dados que podem apoiar a compreensão de padrões e mudanças ao longo do tempo. A *Learning Analytics* organiza esse potencial em torno da coleta, análise e comunicação de dados sobre estudantes e seus contextos, mantendo como finalidade a compreensão e o

aprimoramento da aprendizagem (Lang *et al.*, 2022). Quando combinada a recursos de Inteligência Artificial, essa capacidade analítica pode tornar relações e alterações mais visíveis, mas não elimina a necessidade de interpretação pedagógica.

Essa distinção ganha importância em contextos de Educação Superior Inclusiva. Sistemas analíticos podem contribuir para identificar situações que merecem atenção, porém também podem reforçar padrões normativos quando tratam comportamentos mais frequentes como referência universal de adequação. Revisões sobre *Learning Analytics* inclusiva mostram que a diversidade dos estudantes ainda ocupa espaço reduzido no desenho de muitas soluções, o que exige maior atenção à equidade, à acessibilidade e aos efeitos das decisões apoiadas por dados (Khalil; Slade; Prinsloo, 2024). Harrington (2026) acrescenta que pressupostos de neurotipicidade podem ser incorporados de forma implícita aos sistemas quando diferentes formas de participação são interpretadas a partir de um único padrão esperado.

No caso de universitários com TDAH, o problema exige cautela adicional. A literatura aponta associações entre TDAH, desempenho acadêmico, estratégias de estudo, funções executivas e organização da rotina universitária, mas também evidencia ampla heterogeneidade entre estudantes e contextos (Pagespetit *et al.*, 2025). Essa variabilidade impede que atrasos, oscilações de participação ou mudanças no desempenho sejam convertidos em sinais diagnósticos. O diagnóstico pertence ao campo clínico e depende de critérios e julgamento profissional especializados (American Psychiatric Association, 2022). Em uma proposta educacional, esses registros podem, no máximo, contribuir para

formular perguntas sobre a trajetória e indicar a conveniência de diálogo ou acompanhamento.

Outro ponto central é a autorregulação acadêmica. A autorregulação envolve processos de planejamento, monitoramento, uso de estratégias e reflexão sobre o próprio percurso. Ela não constitui uma característica fixa, mas um processo que se modifica conforme as tarefas, as condições de aprendizagem e as experiências do estudante (Zimmerman, 2001; Xu *et al.*, 2023). Estudos sobre *Learning Analytics* e autorregulação indicam que dados e *feedbacks* podem favorecer esses processos quando são teoricamente fundamentados e apresentados de maneira compreensível, embora seus efeitos não sejam uniformes e dependam do desenho da intervenção (Alhazbi *et al.*, 2024; Heikkinen *et al.*, 2023).

Diante desse cenário, o desafio não consiste apenas em ampliar a capacidade técnica de prever resultados. É necessário discutir como uma informação analítica pode ser transformada em apoio educacional sem reduzir o estudante ao perfil produzido pelo sistema. Abordagens centradas no ser humano defendem participação, transparência, supervisão e controle humano sobre sistemas educacionais baseados em IA (Alfredo *et al.*, 2024), enquanto a perspectiva de inteligência híbrida propõe relações complementares entre capacidades computacionais e humanas, preservando julgamento e reflexão (Cukurova, 2025).

Este artigo apresenta o INCLUA-LA, representação prototípica desenvolvida no Figma a partir de um Modelo Conceitual Integrado construído em pesquisa de Doutorado sobre IA e *Learning Analytics* na Educação Superior Inclusiva. O objetivo é analisar como os

princípios do modelo foram traduzidos em uma arquitetura visual de acompanhamento, destacando indicadores longitudinais, sinalização educacional, interpretação contextual, participação do estudante, apoio personalizado, autorregulação, explicabilidade, privacidade e governança. O foco do texto está no protótipo como desdobramento teórico-conceitual, e não como sistema funcional ou solução empiricamente validada.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Inteligência Artificial e Learning Analytics Como Apoio à Interpretação

A *Learning Analytics* distingue-se de uma lógica meramente descritiva de dados porque relaciona registros e análises a perguntas sobre aprendizagem e contexto. Lang *et al.* (2022) situam o campo na medição, coleta, análise e comunicação de dados com a finalidade de compreender e otimizar a aprendizagem e os ambientes em que ela ocorre. Essa finalidade é relevante para o INCLUA-LA porque impede que a disponibilidade técnica de dados defina, sozinha, o que deve ser observado. A pergunta educacional antecede a seleção dos registros e orienta a construção dos indicadores.

Os rastros digitais, entretanto, possuem alcance limitado. Du, Hew e Liu (2023) mostram que registros de interação on-line podem contribuir para investigar processos de aprendizagem, mas a relação entre o comportamento observado e o constructo teórico precisa ser justificada. Alhazbi *et al.* (2024) chegam a conclusão semelhante ao revisar indicadores utilizados para mensurar autorregulação: métricas de acesso, submissão ou sequência de ações não

equivalem automaticamente a planejamento, monitoramento ou procrastinação. Entre o registro e a interpretação há uma etapa de construção conceitual que não pode ser omitida.

A Inteligência Artificial (IA) amplia a capacidade de organizar e relacionar grandes volumes de informações, reconhecer padrões e produzir previsões. Contudo, a utilidade educacional desses resultados não pode ser medida apenas por desempenho algorítmico. Alfredo *et al.* (2024) identificam a necessidade de aproximar IA e *Learning Analytics* de abordagens centradas no ser humano, com maior participação de estudantes e professores, transparência e equilíbrio entre automação e controle humano. Cukurova (2025) propõe uma visão de inteligência híbrida na qual capacidades computacionais complementam capacidades humanas, em vez de substituí-las. Essa combinação orienta o protótipo: o sistema pode tornar uma mudança mais perceptível, mas não determina sozinho o seu significado.

2.2. Inclusão, Neurodiversidade e TDAH no Ensino Superior

Na Educação Superior Inclusiva, participação, aprendizagem e permanência dependem tanto das características individuais quanto das condições oferecidas pelas instituições. Filippou, Acquah e Bengs (2025) mostram que políticas inclusivas precisam se materializar em currículo, avaliação, acessibilidade e práticas institucionais. Esse entendimento desloca a interpretação das dificuldades para uma relação entre pessoa e ambiente: uma mudança observada na trajetória pode decorrer de características do estudante, mas também de prazos, desenho da disciplina, carga de atividades, barreiras tecnológicas ou formas de avaliação.

A perspectiva da neurodiversidade reforça esse deslocamento ao questionar a adoção de um padrão neurocognitivo único como referência para interpretar todos os estudantes. Para sistemas analíticos, a consequência é direta: afastar-se da média não constitui evidência suficiente de dificuldade. Harrington (2026) alerta que *Learning Analytics* pode reproduzir pressupostos neurotípicos quando certos comportamentos são tomados como normais e outros como desvios. No INCLUA-LA, comparações coletivas podem fornecer contexto, mas a referência principal é a própria trajetória do estudante e as mudanças que nela ocorrem.

O TDAH aparece nesse quadro como uma condição clínica relevante para compreender determinadas experiências acadêmicas, sem funcionar como explicação totalizante. Pagespetit *et al.* (2025) apontam associações entre TDAH e desempenho, funções executivas, medicação e estratégias de estudo, mas ressaltam diferenças entre os estudos e entre os próprios estudantes. A American Psychiatric Association (2022) delimita o diagnóstico como processo clínico especializado. Por esse motivo, o protótipo não procura identificar TDAH a partir de registros acadêmicos, estimar probabilidade diagnóstica ou interpretar atrasos e padrões de acesso como sintomas.

2.3. Autorregulação Acadêmica e Apoio Personalizado

A autorregulação da aprendizagem oferece o eixo pedagógico para transformar informação em possibilidade de ação. Zimmerman (2001) descreve a autorregulação como processo cíclico que envolve planejamento, desempenho e autorreflexão. Estudos posteriores mantêm essa compreensão processual e associam estratégias autorregulatórias ao desempenho em contextos on-line e híbridos

(Xu *et al.*, 2023). No INCLUA-LA, essa perspectiva foi traduzida em quatro dimensões operacionais de apoio: planejamento, monitoramento, estratégias e reflexão/revisão.

Isso não significa atribuir uma nota de autorregulação ao estudante. O propósito é tornar mais visíveis ações que possam favorecer compreensão do próprio percurso e escolha de estratégias. Heikkinen *et al.* (2023) mostram que intervenções de *Learning Analytics* voltadas à autorregulação apresentam resultados heterogêneos e cobrem de maneira desigual as diferentes fases do processo. Portanto, o apoio precisa permanecer aberto à experimentação e à revisão, sem presumir que determinada estratégia funcionará igualmente para todos os estudantes.

2.4. Ética, Privacidade, Explicabilidade e Governança

O uso de dados educacionais exige salvaguardas que acompanhem todo o ciclo de análise. A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) estabelece princípios como finalidade, adequação, necessidade, transparência, segurança, prevenção, não discriminação e responsabilização (Brasil, 2018). Em sistemas educacionais baseados em IA, esses princípios se articulam a questões de equidade, explicabilidade e supervisão humana. A Recomendação da UNESCO sobre a Ética da Inteligência Artificial enfatiza direitos humanos, transparência, responsabilidade e controle humano sobre decisões relevantes (UNESCO, 2022).

O viés pode surgir na seleção dos dados, na definição do que será previsto, na modelagem, na avaliação ou no uso dos resultados. Baker e Hawn (2022) mostram que vieses algorítmicos em educação não se restringem ao algoritmo em si, mas podem atravessar todo o

processo sociotécnico. Viberg *et al.* (2024) acrescentam que sistemas educacionais de apoio à decisão baseados em IA precisam ser avaliados em relação à equidade e à inclusão, sobretudo quando suas saídas podem influenciar trajetórias de grupos historicamente marginalizados. Por isso, no protótipo, governança não aparece como camada posterior: integra finalidade, dados utilizados, explicação da sinalização, possibilidade de revisão e monitoramento de diferenças entre grupos.

3. METODOLOGIA

Este artigo apresenta um recorte de uma pesquisa de Doutorado de abordagem qualitativa, natureza aplicada e caráter teórico-conceitual. A investigação original foi desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica e documental e organizou conhecimentos provenientes da Educação Superior Inclusiva, neurodiversidade, TDAH, Inteligência Artificial, *Learning Analytics*, indicadores educacionais, autorregulação acadêmica, ética e governança. Em termos metodológicos, a construção conceitual aproxima-se das orientações para artigos e modelos conceituais que explicitam relações entre conceitos, justificam escolhas teóricas e produzem uma síntese autoral a partir da literatura (Jaakkola, 2020). A seleção das fontes não teve caráter de revisão sistemática, mas acompanhou os eixos conceituais e priorizou trabalhos diretamente relacionados à Educação Superior Inclusiva, *Learning Analytics*, TDAH, autorregulação, ética e governança.

O protótipo INCLUA-LA foi elaborado somente após a consolidação do Modelo Conceitual Integrado. Essa ordem foi deliberada: a interface não serviu para gerar o modelo, mas para representar visualmente relações já definidas na pesquisa. O desenvolvimento

ocorreu no Figma e teve finalidade demonstrativa. Não houve coleta adicional de dados, uso de registros acadêmicos reais, implementação de algoritmos, integração com sistemas institucionais, experimentação com estudantes ou avaliação de desempenho técnico.

A representação geral do percurso conceitual apresentada na Figura 1 foi produzida com apoio de IA generativa e posteriormente revisada pela autora, enquanto as telas que compõem o protótipo foram desenvolvidas no Figma. O uso da ferramenta teve finalidade exclusivamente visual e de apoio à representação gráfica, sem participação na definição dos conceitos, indicadores ou relações que estruturam o modelo.

A tradução do modelo para o protótipo seguiu um conjunto de requisitos conceituais. Primeiro, registro, indicador, resultado analítico, interpretação e decisão deveriam permanecer etapas distintas. Segundo, a análise deveria privilegiar temporalidade e mudanças intraindividuais, evitando transformar médias coletivas em padrão absoluto de adequação. Terceiro, qualquer sinalização deveria ser educacional, não diagnóstica, e depender de persistência, combinação de indicadores e relevância para a trajetória. Quarto, a interpretação deveria incorporar contexto e, quando pertinente, a percepção do estudante. Quinto, estratégias de apoio deveriam ser apresentadas como possibilidades escolhidas e revisáveis, e não como prescrições automáticas.

Também foram incorporados requisitos de governança: uso apenas de informações necessárias à finalidade educacional, explicação dos elementos que contribuíram para sinalizações, registro das decisões, auditabilidade, supervisão humana, possibilidade de contestação e

monitoramento de equidade. No plano de interface, procurou-se utilizar linguagem clara, ícones acompanhados de texto, contraste adequado e informações que não dependessem exclusivamente da cor para serem compreendidas.

Como o INCLUA-LA ainda não foi submetido a testes de usabilidade, validação de indicadores ou avaliação em contexto real, a análise apresentada neste artigo é de natureza conceitual e descritiva. Os resultados discutem a coerência entre o protótipo e os princípios que orientaram sua construção, sem afirmar eficácia, validade preditiva ou impacto educacional.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Arquitetura Conceitual do INCLUA-LA

A representação geral do protótipo organiza o acompanhamento em um percurso que começa no contexto educacional inclusivo, passa por registros, construção de indicadores, *Learning Analytics* e eventual apoio de IA, chega ao reconhecimento de padrões ou mudanças e, somente depois, segue para interpretação contextual, possível necessidade de acompanhamento, decisão pedagógica compartilhada, apoio, acompanhamento e revisão. A sequência não representa uma cadeia causal automática. Sua principal função é evidenciar as mediações necessárias entre aquilo que um sistema consegue observar e aquilo que pessoas e instituições podem decidir.

Figura 1. Representação prototípica do percurso integrado do INCLUA-LA.



Fonte: Elaboração própria (2026), com auxílio do ChatGPT.

A arquitetura apresentada na Figura 1 materializa uma distinção que atravessa toda a proposta: capacidade computacional não equivale a autoridade decisória. Um modelo pode reconhecer uma mudança e produzir uma sinalização, mas essa saída permanece parcial. A interpretação contextual, a consideração de outras informações e a participação humana funcionam como etapas obrigatórias antes de qualquer decisão. Esse desenho é coerente com as abordagens centradas no ser humano descritas por Alfredo *et al.* (2024) e proposta por Cukurova (2025), com a concepção de inteligência híbrida.

4.2. Leitura Longitudinal da Trajetória e Construção dos Indicadores

Os nomes, valores, percentuais e trajetórias apresentados nas Figuras 2 a 7 são fictícios e foram produzidos exclusivamente para fins de demonstração do protótipo. Não correspondem a estudantes ou registros acadêmicos reais.

O painel inicial da Figura 2 apresenta uma visão sintética da trajetória acadêmica. Em vez de classificar o estudante em níveis de risco, utiliza expressões como “mudança recente”, “acompanhar” e “sem alteração relevante”. A opção terminológica procura reduzir a tendência de converter resultados analíticos em rótulos e desloca a atenção para a evolução temporal. A referência principal é o histórico recente do próprio estudante, embora informações coletivas possam ser consultadas como contexto.

Figura 2. Visão geral da trajetória acadêmica no INCLUA-LA.

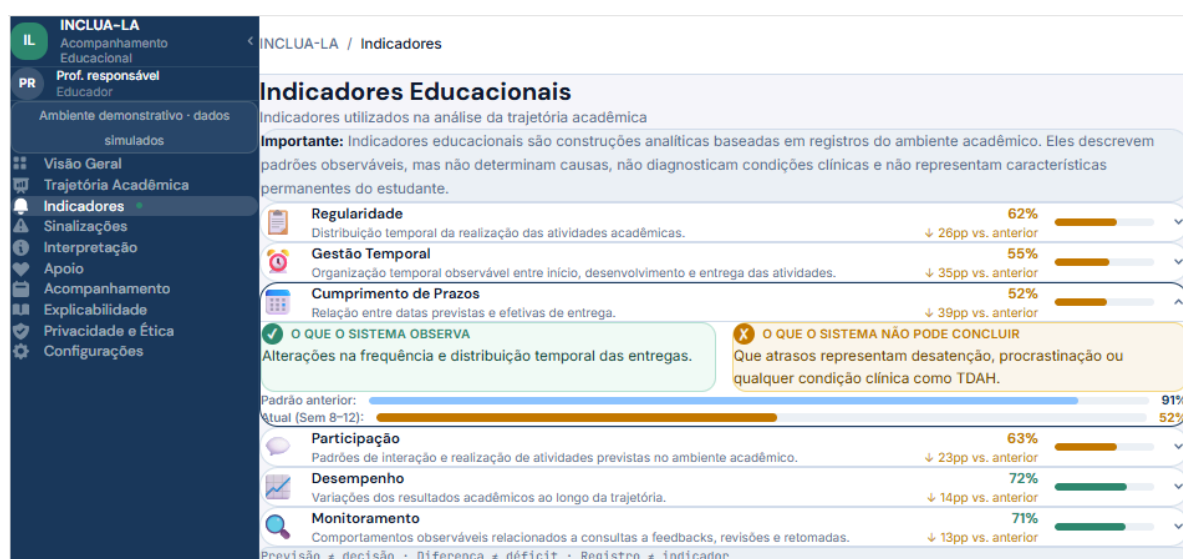


Fonte: Elaboração própria no Figma (2026).

Essa escolha favorece mudanças intraindividuais. Uma redução de participação pode ser relevante quando rompe um padrão anterior da própria trajetória, mas não porque se afasta de uma média considerada ideal. A opção é particularmente pertinente em uma proposta orientada pela neurodiversidade, pois evita transformar variabilidade em déficit. Harrington (2026) sustenta que sistemas analíticos precisam reconhecer a diversidade de formas de participação e evitar expectativas neurotípicas como padrão implícito.

Os indicadores foram organizados em seis dimensões como mostra a Figura 3: regularidade, gestão temporal, cumprimento de prazos, participação, desempenho e monitoramento. Eles permanecem separados, sem serem convertidos em uma pontuação global. Regularidade observa a distribuição das atividades ao longo do período; gestão temporal considera como tarefas se distribuem entre início, desenvolvimento e conclusão; cumprimento de prazos acompanha a relação entre datas previstas e efetivas; participação reúne formas observáveis de envolvimento; desempenho acompanha variações nos resultados; e monitoramento contempla ações como consulta a *feedbacks*, revisão de atividades e retomada de trabalhos anteriores.

Figura 3. Indicadores educacionais organizados no protótipo INCLUA-LA.



Fonte: Elaboração própria no Figma (2026).

A separação das dimensões preserva a incerteza interpretativa. Um aumento de entregas próximas ao prazo não é automaticamente tratado como procrastinação; uma queda de participação não identifica desmotivação; uma variação de desempenho não define capacidade acadêmica. Esses resultados permanecem como

evidências parciais, coerentes com a literatura que alerta para os limites de representar processos autorregulatórios por meio de rastros digitais (Du; Hew; Liu, 2023; Alhazbi *et al.*, 2024).

4.3. Sinalização Educacional e Interpretação Contextual

A sinalização é acionada conceitualmente quando existe mudança em relação à própria trajetória, persistência ao longo do tempo, combinação de mais de um indicador e relevância educacional. Um atraso isolado, uma única nota ou um acesso pontual não são suficientes. O protótipo também evita percentuais de probabilidade diagnóstica. Em seu lugar, informa a convergência entre indicadores e indica a necessidade de interpretação contextual.

Figura 4. Sinalização educacional para possível necessidade de acompanhamento.



Fonte: Elaboração própria no Figma (2026).

Esse desenho procura impedir que a sinalização seja confundida com diagnóstico, classificação clínica ou explicação causal. A literatura sobre TDAH no Ensino Superior sustenta essa cautela ao mostrar que desempenho e estratégias de estudo se relacionam a

múltiplos fatores e não seguem uma trajetória uniforme (Pagespetit *et al.*, 2025). Além disso, o diagnóstico de TDAH não pode ser inferido a partir de registros acadêmicos e pertence a avaliação clínica especializada (American Psychiatric Association, 2022).

Após a sinalização, o protótipo prevê uma etapa de interpretação que inclui elementos do contexto educacional, como organização da disciplina, volume de atividades, formato das avaliações, calendário e dificuldades técnicas. Também existe espaço para registrar a perspectiva do estudante. Em um dos cenários demonstrativos, a informação de que a estudante passou a conciliar estágio e disciplinas modifica a leitura dos registros, evidenciando algo que os dados do ambiente virtual não seriam capazes de explicar sozinhos. Essa participação é central para evitar que o sistema produza uma narrativa fechada sobre a trajetória.

4.4. Apoio Personalizado e Fortalecimento da Autorregulação

O protótipo apresenta apoio como um conjunto de possibilidades a serem discutidas e escolhidas, não como resposta automática. A Figura 5 apresenta as opções de organização semanal, planejamento de tarefas, lembretes personalizáveis, visualização de prazos, *feedback* sobre a trajetória e revisão de estratégias. A própria interface pergunta qual apoio o estudante deseja experimentar, reforçando participação e agência.

Figura 5. Estratégias de apoio e dimensões relacionadas à autorregulação acadêmica.



Fonte: Elaboração própria no Figma (2026).

As estratégias são relacionadas a quatro dimensões da autorregulação: planejamento, monitoramento, estratégias e reflexão/revisão. Essa organização aproxima o protótipo da compreensão de autorregulação como processo dinâmico e cíclico (Zimmerman, 2001; Xu *et al.*, 2023). Ao mesmo tempo, evita transformar os indicadores em uma escala psicológica. O sistema não atribui nota de autorregulação nem classifica o estudante em níveis; busca apenas tornar visíveis informações que possam apoiar reflexão, escolha e acompanhamento.

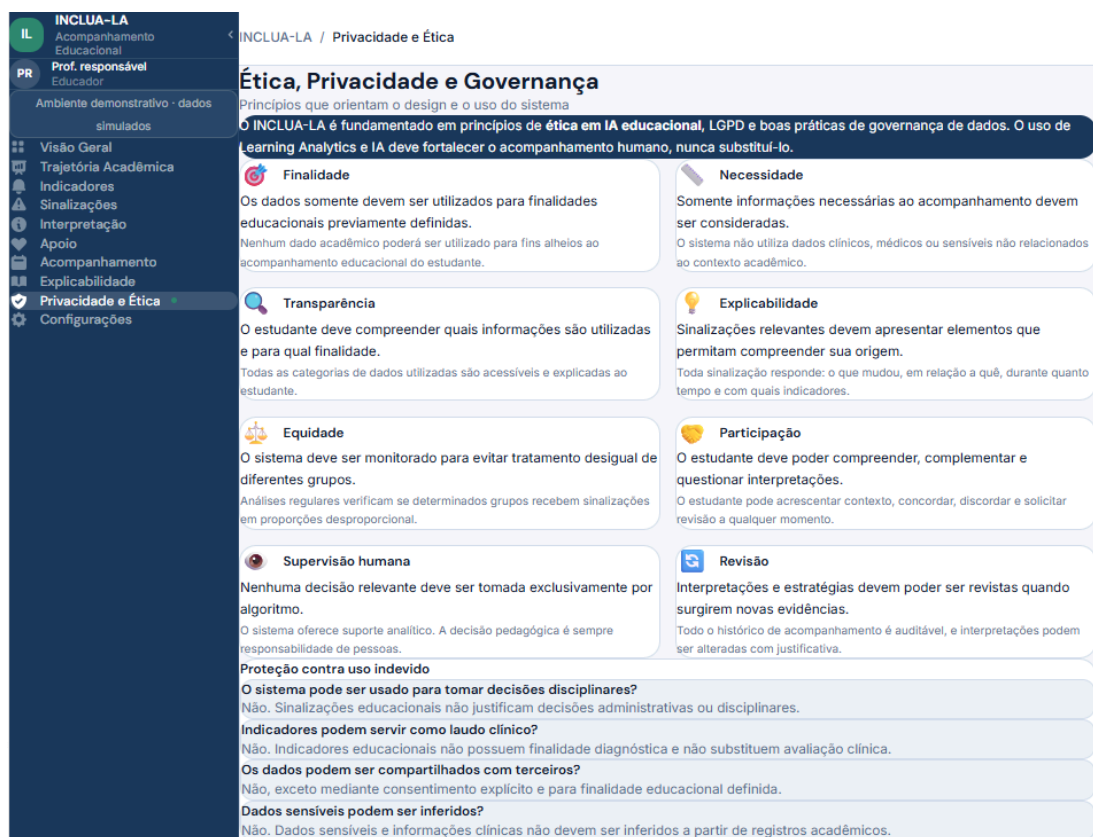
Após a escolha de uma estratégia, o acompanhamento permanece aberto à revisão. O plano pode registrar ação escolhida, início, período, objetivo, responsáveis e data de revisão. Mudanças posteriores são mostradas como parte da evolução da trajetória, mas não são automaticamente atribuídas ao apoio adotado. Essa cautela impede inferências causais indevidas e mantém a possibilidade de manter, ajustar, substituir ou encerrar a estratégia diante de novas informações. A literatura sobre intervenções de *Learning Analytics* voltadas à autorregulação reforça essa necessidade de avaliação

contextual, pois os efeitos encontrados são heterogêneos (Heikkinen *et al.*, 2023).

4.5. Ética, Privacidade, Explicabilidade e Governança na Interface

Uma das contribuições do INCLUA-LA está em incorporar princípios éticos à própria arquitetura visual, como consta na Figura 6. Finalidade, necessidade, transparência, explicabilidade, equidade, participação, supervisão humana e possibilidade de revisão aparecem como requisitos de funcionamento, e não como recomendações externas adicionadas ao final. Essa opção aproxima o protótipo dos princípios da LGPD e das orientações internacionais para IA responsável (Brasil, 2018; UNESCO, 2022).

Figura 6. Ética, privacidade e governança incorporadas ao protótipo INCLUA-LA.



Fonte: Elaboração própria no Figma (2026).

A interface prevê que o estudante possa saber quais dados são utilizados e para qual finalidade, além de compreender quais elementos contribuíram para determinada sinalização. Também estabelece limites explícitos: sinalizações educacionais não justificam decisões disciplinares, indicadores não funcionam como laudos clínicos e informações sensíveis não devem ser inferidas a partir de registros acadêmicos. Essas salvaguardas são relevantes porque vieses e efeitos desiguais podem surgir em diferentes etapas do ciclo de sistemas educacionais baseados em dados (Baker; Hawn, 2022).

A governança institucional foi representada em painel agregado, sem exposição de nomes e trajetórias individuais. O objetivo é acompanhar o funcionamento do processo: quantidade e tipo de sinalizações, acompanhamentos iniciados, situações encerradas após contextualização, apoios utilizados, tempo até revisão e solicitações de revisão feitas pelos estudantes. Há ainda espaço para monitoramento de equidade, permitindo observar se determinados grupos recebem sinalizações em proporções diferentes. Esse recurso se aproxima da recomendação de Viberg *et al.* (2024) de avaliar sistemas de apoio à decisão em relação aos seus efeitos distributivos e à inclusão.

4.6. Limitações e Agenda de Validação

O alcance do INCLUA-LA precisa ser interpretado de acordo com sua natureza. O protótipo não corresponde a um sistema computacional finalizado e não utiliza dados acadêmicos reais. Não foram implementados algoritmos de Inteligência Artificial, integrações com ambientes virtuais ou rotinas de processamento. Também não foram realizados testes de usabilidade, acessibilidade com usuários,

desempenho, eficácia, validade dos indicadores ou impacto sobre aprendizagem e permanência.

Essas limitações delimitam o alcance atual do protótipo e ajudam a esclarecer o que ele efetivamente permite analisar. Sua contribuição está em tornar visível uma possível operacionalização do Modelo Conceitual Integrado e explicitar requisitos que futuras implementações deverão preservar. A próxima etapa de pesquisa deverá validar os indicadores e suas relações com constructos educacionais, desenvolver uma versão funcional, testar a interface com estudantes e profissionais, avaliar acessibilidade e compreensão das sinalizações, examinar falsos positivos e falsos negativos e verificar diferenças de comportamento do sistema entre grupos. Somente depois dessas etapas será possível discutir utilidade prática, segurança e eficácia em contexto institucional.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O INCLUA-LA traduz um modelo teórico-conceitual em uma representação visual de acompanhamento educacional inclusivo. O protótipo mostra que Inteligência Artificial e *Learning Analytics* podem ser organizadas para ampliar a observação de trajetórias sem transformar dados em explicações automáticas sobre os estudantes. A principal escolha arquitetônica consiste em manter separadas as etapas de registro, indicador, análise, sinalização, interpretação e decisão.

A proposta explicita uma forma de estruturar sinalizações educacionais sem lhes atribuir finalidade diagnóstica. Mudanças persistentes e convergentes podem justificar atenção e diálogo, mas não autorizam inferir TDAH, atribuir causas ou definir intervenções

automáticas. A interpretação do contexto e a participação do estudante permanecem necessárias para que os resultados adquiram sentido pedagógico.

No campo da autorregulação, o protótipo organiza possibilidades de apoio relacionadas a planejamento, monitoramento, estratégias e reflexão, preservando escolha e revisão. Em vez de classificar a autorregulação, utiliza informações da trajetória como suporte para reflexão e acompanhamento. Essa opção mantém a tecnologia em posição de mediação e evita substituir a agência estudantil por decisões automatizadas.

Por fim, ética, privacidade, explicabilidade, equidade e governança integram a estrutura desde a concepção. O INCLUA-LA deve ser compreendido como representação demonstrativa e não como solução validada para uso institucional. Sua implementação funcional e validação empírica constituem etapas futuras indispensáveis. O valor atual do protótipo está em explicitar como um sistema de acompanhamento pode ser projetado para ampliar compreensão e apoio sem perder de vista contexto, diversidade, participação humana e responsabilidade institucional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFREDO, Riordan *et al.* HUMAN-CENTRED LEARNING ANALYTICS AND AI IN EDUCATION: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, [S. l.], v. 6, 100215, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100215>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X2400016X>. Acesso em: 10 set. 2026.

ALHAZBI, Saleh *et al.* USING LEARNING ANALYTICS TO MEASURE SELF-REGULATED LEARNING: A SYSTEMATIC REVIEW OF EMPIRICAL STUDIES IN HIGHER EDUCATION. **Journal of Computer Assisted Learning**, [S. l.], v. 40, n. 4, p. 1658–1674, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcal.12982>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jcal.12982>. Acesso em: 10 set. 2026.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. DIAGNOSTIC AND STATISTICAL MANUAL OF MENTAL DISORDERS: DSM-5-TR. 5th ed., text rev. Washington, DC: **American Psychiatric Association Publishing**, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787>. Disponível em: <https://psychiatryonline.org/doi/book/10.1176/appi.books.9780890425787>. Acesso em: 6 set. 2026.

BAKER, Ryan S.; HAWN, Aaron. ALGORITHMIC BIAS IN EDUCATION. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, [S. l.], v. 32, n. 4, p. 1052–1092, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00285-9>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40593-021-00285-9>. Acesso em: 10 set. 2026.

BRASIL. LEI Nº 13.709, DE 14 DE AGOSTO DE 2018. LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709compilado.htm. Acesso em: 10 set. 2026.

CUKUROVA, Mutlu. THE INTERPLAY OF LEARNING, ANALYTICS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: A VISION FOR HYBRID

INTELLIGENCE. **British Journal of Educational Technology**, v. 56, n. 2, p. 469–488, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.13514>. Disponível em: <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.13514>. Acesso em: 13 set. 2026.

DU, Jiahui; HEW, Khe Foon; LIU, Lejia. WHAT CAN ONLINE TRACES TELL US ABOUT STUDENTS' SELF-REGULATED LEARNING? A SYSTEMATIC REVIEW OF ONLINE TRACE DATA ANALYSIS. **Computers & Education**, Oxford, v. 201, art. 104828, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104828>. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104828>. Acesso em: 10 set. 2026.

FILIPPOU, Kalypso; ACQUAH, Emmanuel O.; BENGS, Anette. INCLUSIVE POLICIES AND PRACTICES IN HIGHER EDUCATION: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. **Review of Education, Oxford**, v. 13, n. 1, e70034, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1002/rev3.70034>. Disponível em: <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/rev3.70034>. Acesso em: 4 set. 2026.

HARRINGTON, Susan. WHAT'S MISSING FROM LEARNING ANALYTICS? CHALLENGING THE ASSUMPTION OF NEUROTYPICALITY. **Interacting with Computers**, 2026, art. iwag004. DOI: <https://doi.org/10.1093/iwc/iwag004>. Disponível em: <https://academic.oup.com/iwc/advance-article/doi/10.1093/iwc/iwag004/8514121>. Acesso em: 10 set. 2026.

HEIKKINEN, Sami *et al.* SUPPORTING SELF-REGULATED LEARNING WITH LEARNING ANALYTICS INTERVENTIONS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. **Education and Information Technologies**, [S.

I.], v. 28, n. 3, p. 3059–3088, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11281-4>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-022-11281-4>. Acesso em: 10 set. 2026.

JAAKKOLA, Elina. DESIGNING CONCEPTUAL ARTICLES: FOUR APPROACHES. **AMS Review**, [S. l.], v. 10, p. 18–26, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13162-020-00161-0>. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13162-020-00161-0>. Acesso em: 18 set. 2026.

KHALIL, Mohammad; SLADE, Sharon; PRINSLOO, Paul. LEARNING ANALYTICS IN SUPPORT OF INCLUSIVENESS AND DISABLED STUDENTS: A SYSTEMATIC REVIEW. **Journal of Computing in Higher Education**, [S. l.], v. 36, p. 202–219, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12528-023-09363-4>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12528-023-09363-4>. Acesso em: 1 set. 2026.

LANG, Charles; WISE, Alyssa Friend; MERCERON, Agathe; GAŠEVIĆ, Dragan; SIEMENS, George. WHAT IS LEARNING ANALYTICS? In: LANG, Charles; SIEMENS, George; WISE, Alyssa Friend; GAŠEVIĆ, Dragan; MERCERON, Agathe (ed.). **HANDBOOK OF LEARNING ANALYTICS**. 2. ed. Vancouver: SoLAR, 2022. p. 8–18. DOI: <https://doi.org/10.18608/hla22.001>. Disponível em: <https://www.solaresearch.org/publications/hla-22/hla22-chapter1/>. Acesso em: 13 set. 2026.

PAGESPETIT, Èlia *et al.* ADHD AND ACADEMIC PERFORMANCE IN COLLEGE STUDENTS: A SYSTEMATIC REVIEW. **Journal of Attention Disorders**, [S. l.], v. 29, n. 4, p. 281–297, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1177/10870547241306554>. Disponível em:

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/10870547241306554>. Acesso em: 10 set. 2026.

UNESCO. RECOMENDAÇÃO SOBRE A ÉTICA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. Paris: UNESCO, 2022. Documento SHS/BIO/PI/2021/1. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_por. Acesso em: 10 set. 2026.

VIBERG, Olga *et al.* ADVANCING EQUITY AND INCLUSION IN EDUCATIONAL PRACTICES WITH AI-POWERED EDUCATIONAL DECISION SUPPORT SYSTEMS (AI-EDSS). **British Journal of Educational Technology**, v. 55, n. 5, p. 1974–1981, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.13507>. Disponível em: <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.13507>. Acesso em: 13 set. 2026.

XU, Zhihong *et al.* SYNTHESIZING RESEARCH EVIDENCE ON SELF-REGULATED LEARNING AND ACADEMIC ACHIEVEMENT IN ONLINE AND BLENDED LEARNING ENVIRONMENTS: A SCOPING REVIEW. **Educational Research Review**, Amsterdam, v. 39, art. 100510, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100510>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X23000039>. Acesso em: 30 ago. 2026.

ZIMMERMAN, Barry J. THEORIES OF SELF-REGULATED LEARNING AND ACADEMIC ACHIEVEMENT: AN OVERVIEW AND ANALYSIS. In: ZIMMERMAN, Barry J.; SCHUNK, Dale H. (ed.). **SELF-REGULATED LEARNING AND ACADEMIC ACHIEVEMENT: THEORETICAL PERSPECTIVES**. 2. ed. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2001. p. 1–38.

¹ Doutora em Ciências da Educação - Educaler University (USA).

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5540278304227548>. ORCID:

<https://orcid.org/0009-0002-7679-3222>. E-mail: [acesse o artigo](#)

[original para visualizar o e-mail.](#)

² Doutoranda em Ciências da Educação - Centro Internacional de

Pesquisas Integralize (CIPI). Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/5678834007918002>. ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-0307-4115>. E-mail: [acesse o artigo](#)

[original para visualizar o e-mail](#)