

## DESAFIOS DA AUTORREGULAÇÃO NO ENSINO DE TI: O PARADOXO DA AUTONOMIA E O FRAMEWORK IATIVAS

CHALLENGES OF SELF-REGULATION IN IT EDUCATION: THE AUTONOMY PARADOX AND THE IATIVAS FRAMEWORK

Alessandra Pereira da Paz<sup>1</sup>

[0000-0002-9443-5720]

Ana Carolina da Silva Barbiero<sup>2</sup>

[0009-0003-0115-0406]

Tulio Freitas Queiróz Dantas<sup>3</sup>

[0009-0008-3732-0258]

e-mail: alessandra.paz@univag.edu.br

**RESUMO:** Este artigo analisa os determinantes da autonomia e da autorregulação da aprendizagem em estudantes de graduação da área de Tecnologia da Informação (TI). O estudo investiga como acadêmicos inseridos em contextos tecnológicos dinâmicos organizam seus processos cognitivos e adaptativos. Por meio de uma abordagem quantitativa envolvendo 111 discentes, foram aplicadas análises estatísticas para mensurar dimensões de perfil de aprendizado e estratégias em sala de aula. Os resultados revelam uma lacuna crítica entre a execução e o planejamento: enquanto os alunos apresentam alta autonomia técnica ( $M = 4,17$ ) e preferência por práticas experienciais ( $M = 4,11$ ), demonstram baixos índices de gestão do tempo ( $M = 2,92$ ). Esse fenômeno, identificado como "paradoxo da autonomia", sugere que a capacidade técnica não implica, necessariamente, em competência organizativa. Para mitigar esse atrito cognitivo, o estudo propõe o modelo IATIVAS, um framework que articula metodologias ativas e inteligência artificial para promover uma autonomia assistida. A aplicação desse modelo no ensino superior de TI visa potencializar a autorregulação e o engajamento acadêmico, oferecendo uma resposta estruturada aos desafios da educação tecnológica contemporânea.

**Palavras Chaves:** Ensino de TI; Autorregulação; Paradoxo da Autonomia; Modelo IATIVAS; Metodologias IAtivas.

**ABSTRACT:** This article analyzes the determinants of autonomy and self-regulated learning in undergraduate Information Technology (IT) students. The study investigates how academics embedded in dynamic technological contexts organize their cognitive and adaptive processes. Through a quantitative approach involving 111 students, statistical analyses were applied to measure dimensions of learning profiles and classroom strategies. The results reveal a critical gap between execution and planning: while students present high technical autonomy ( $M = 4.17$ ) and a preference for experiential practices ( $M = 4.11$ ), they demonstrate low rates of time

<sup>1</sup> Coordenadora do Projeto de Pesquisa que originou este artigo, Coordenadora do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Univag - Centro Universitário, Doutorando em Engenharia de Produção e Sistemas pela PUC-PR. E-mail: alessandra.paz@univag.edu.br

<sup>2</sup> Estudante do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Univag - Centro Universitário. Bolsista no ciclo 2025/2026 de Iniciação Científica do Univag. E-mail: anacarolinabarbiero@gmail.com

<sup>3</sup> Estudante do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Univag - Centro Universitário. E-mail: tuliodantas2@gmail.com

management ( $M = 2.92$ ). This phenomenon, identified as the "autonomy paradox," suggests that technical capacity does not necessarily imply organizational competence. To mitigate this cognitive friction, the study proposes the IATIVAS model, a framework that coordinates active methodologies and artificial intelligence to promote assisted autonomy. The application of this model in IT higher education aims to enhance self-regulation and academic engagement, offering a structured response to the challenges of contemporary technological education.

**Keywords:** IT Education; Self-regulation; Autonomy Paradox; IATIVAS Model; IActive Methodologies.

---

## **Introdução**

A evolução acelerada da Tecnologia da Informação (TI) tem redefinido não apenas as competências técnicas exigidas no mercado, mas também as formas de construção do conhecimento no ensino superior. A crescente demanda por profissionais capazes de lidar com mudanças rápidas e contínuas evidencia a necessidade de desenvolver competências como adaptabilidade e aprendizagem ao longo da vida, uma vez que o conhecimento na área se transforma de maneira constante (ALBAYRAK; AKGÜN, 2022).

Paralelamente, o ensino superior tem sido impactado pela heterogeneidade dos perfis discente, especialmente em cursos de TI, nos quais coexistem estudantes com diferentes níveis de experiência prévia, repertório técnico e interesses. Esse cenário impõe desafios à prática pedagógica, uma vez que o ensino de programação e áreas correlatas envolve turmas com ampla variação de habilidades e expectativas, dificultando a adoção de estratégias homogêneas (CAO et al., 2023). Além disso, as transformações no perfil do estudante contemporâneo exigem abordagens que considerem múltiplas dimensões da formação, incluindo aspectos cognitivos, sociais e tecnológicos (VÁSQUEZ ASTUDILLO et al., 2020).

Nesse contexto, o conceito de perfil de aprendizagem assume papel central, sendo compreendido como a forma pela qual o indivíduo processa informações e desenvolve novas competências. A literatura aponta que os estudantes aprendem de maneiras distintas, o que torna inadequada a adoção de estratégias pedagógicas uniformes (WALADI et al., 2023). Ademais, fatores cognitivos, como a memória de trabalho, influenciam diretamente a capacidade de aprendizagem e o desempenho acadêmico, especialmente em áreas que demandam alta carga cognitiva, como a programação (ABD GHANI, 2013).

Apesar do reconhecimento da importância da autonomia na formação em TI, observa-se uma lacuna na literatura no que se refere à compreensão integrada entre competências técnicas, estratégias de aprendizagem e capacidades de autorregulação. Em contextos educacionais contemporâneos, espera-se que o estudante seja capaz de gerenciar seu próprio processo de aprendizagem, incluindo a organização do tempo, a escolha de estratégias e a adaptação a diferentes cenários (VÁSQUEZ ASTUDILLO et al., 2020). No entanto, essa autonomia nem sempre se manifesta de forma equilibrada, especialmente quando dissociada de competências metacognitivas.

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo analisar o perfil de aprendizagem de estudantes de Tecnologia da Informação, com ênfase nas dimensões de autonomia,

adaptabilidade e gestão do tempo. Para tanto, adota-se uma abordagem quantitativa baseada na análise de dados coletados junto a 111 acadêmicos, permitindo identificar padrões que contribuam para o aprimoramento das estratégias pedagógicas no contexto da educação tecnológica.

Como contribuição, o trabalho articula evidências empíricas e fundamentos teóricos para propor diretrizes voltadas à promoção da autonomia assistida, culminando na formulação de um modelo pedagógico aplicável a contextos de ensino em TI. Ao integrar análise e proposição, o estudo busca oferecer subsídios para o desenvolvimento de práticas educacionais mais alinhadas às demandas contemporâneas da área.

## **Fundamentação Teórica**

A compreensão dos processos de aprendizagem no ensino superior, especialmente na área de Tecnologia da Informação (TI), exige a articulação entre diferentes perspectivas teóricas que abordam tanto os estilos cognitivos quanto as transformações pedagógicas impulsionadas pelas tecnologias digitais. Nesse contexto, destaca-se a importância de integrar modelos clássicos de aprendizagem com abordagens contemporâneas centradas no estudante.

Os estilos de aprendizagem constituem um dos pilares para a compreensão das diferenças individuais no processo educativo. De modo geral, esses estilos referem-se às preferências dos indivíduos na forma como processam informações e adquirem novos conhecimentos, influenciando diretamente a retenção e o desempenho acadêmico (WALADI et al., 2023). Essa diversidade implica reconhecer que não existe uma abordagem única eficaz para todos os estudantes, sendo inadequada a adoção de estratégias pedagógicas homogêneas.

Entre os modelos mais difundidos, o VARK destaca-se por categorizar os estudantes de acordo com suas preferências sensoriais — visual, auditiva, leitura/escrita e cinestésica. Segundo Karalliyadda (2017), tais preferências representam formas individuais de acesso à informação, sendo que estudantes com perfil cinestésico tendem a aprender de maneira mais eficaz por meio da experiência prática. No entanto, evidências empíricas indicam que a maioria dos estudantes apresenta perfis multimodais, o que reforça a necessidade de abordagens pedagógicas flexíveis e integradas (KARALLIYADDA, 2017).

Complementarmente, o modelo de aprendizagem experiencial de Kolb amplia essa discussão ao propor que o aprendizado ocorre em um ciclo que envolve experiência concreta, reflexão, conceitualização e experimentação. Nesse modelo, diferentes perfis — como divergente, assimilador, convergente e acomodador — refletem formas distintas de interação com o conhecimento (WALADI et al., 2023). Estudos recentes indicam que, em cursos de TI, há predominância de perfis orientados à aplicação prática, especialmente o convergente, caracterizado pela preferência por experimentação e resolução de problemas (FEBRIANA et al., 2025).

Além das dimensões cognitivas, o perfil do estudante contemporâneo é influenciado por fatores contextuais, como transformações sociais, tecnológicas e institucionais. O ensino superior tem passado por mudanças significativas, impulsionadas pela expansão das tecnologias de comunicação e pela emergência de novos perfis discentes, que demandam formação em múltiplas dimensões e maior flexibilidade nos modos de aprendizagem (VÁSQUEZ ASTUDILLO et al., 2020). Em cursos de TI, esse cenário é ainda mais complexo,

uma vez que os estudantes apresentam ampla variação de experiência prévia, interesses e níveis de domínio técnico, o que dificulta a padronização do ensino (CAO et al., 2023).

Nesse contexto, ganha relevância o conceito de autonomia do estudante, entendido como a capacidade de gerir o próprio processo de aprendizagem. A literatura aponta que o protagonismo discente está diretamente associado ao engajamento e ao desempenho acadêmico, especialmente em ambientes mediados por tecnologia. Abordagens centradas no estudante buscam, portanto, promover o envolvimento ativo e a responsabilização pelo próprio aprendizado, transformando o estudante em agente do seu desenvolvimento (CORRITORE; LOVE, 2020).

As metodologias ativas emergem como resposta a esse cenário, propondo uma ruptura com modelos tradicionais de ensino baseados na transmissão de conteúdo. Essas abordagens integram práticas que estimulam a participação ativa do estudante, articulando teoria e prática por meio da resolução de problemas, projetos e atividades colaborativas. Conforme descrito na literatura, tais metodologias permitem que o estudante interaja com o conhecimento em contextos aplicados, favorecendo a construção significativa da aprendizagem (VÁSQUEZ ASTUDILLO et al., 2020). Além disso, observa-se uma mudança de paradigma no ensino superior, com a transição de um modelo centrado no ensino para um modelo centrado na aprendizagem (LAWRENCE, 2023).

A adaptabilidade torna-se, nesse cenário, uma competência central, especialmente em áreas como a TI, caracterizadas por mudanças rápidas e constantes. A literatura destaca que os currículos devem ser dinâmicos, experimentais e abertos à evolução, de modo a preparar os estudantes para contextos futuros incertos (ALBAYRAK; AKGÜN, 2022). Nesse sentido, metodologias ativas contribuem para o desenvolvimento dessa competência ao expor os estudantes a situações que exigem flexibilidade e capacidade de resposta a novos desafios (VÁSQUEZ ASTUDILLO et al., 2020).

O ensino híbrido (blended learning) surge como uma estratégia relevante nesse contexto, ao combinar diferentes modalidades e espaços de aprendizagem. Essa abordagem permite maior controle por parte do estudante sobre aspectos como tempo, ritmo e trajetória de aprendizagem, ao mesmo tempo em que mantém momentos presenciais de mediação pedagógica (MATTAR; RAMOS, 2019). Essa flexibilidade contribui para o fortalecimento da autonomia, ao mesmo tempo em que exige maior capacidade de autorregulação.

Com o avanço da Educação 4.0, observa-se a transição de ambientes digitais para ecossistemas de aprendizagem inteligentes, caracterizados pela integração de tecnologias como inteligência artificial, internet das coisas e realidade virtual. Esses ambientes são capazes de coletar, analisar e responder a dados em tempo real, oferecendo suporte adaptativo ao processo de aprendizagem (DAI et al., 2021). Nesse cenário, a Inteligência Artificial (IA) destaca-se como ferramenta central para a personalização do ensino, permitindo a adaptação de conteúdos e interações às necessidades individuais dos estudantes (KHAN; OMAR JIAN, [20--]).

A utilização de sistemas baseados em IA, como assistentes virtuais e plataformas adaptativas, amplia as possibilidades de acompanhamento individualizado, fornecendo feedback em tempo real e sugestões de aprendizagem personalizadas. Além disso, o uso de técnicas de análise de dados e aprendizado de máquina permite identificar padrões de comportamento e prever dificuldades, contribuindo para intervenções pedagógicas mais

eficazes (WALADI et al., 2023). Contudo, a literatura também aponta desafios éticos relacionados à privacidade de dados, à transparência dos algoritmos e ao risco de desumanização do processo educativo (KHAN; OMAR JIAN, [20--]).

Diante desse panorama, evidencia-se que a formação em TI requer a integração entre abordagens pedagógicas ativas, uso estratégico de tecnologias e desenvolvimento de competências metacognitivas. A literatura converge para a necessidade de modelos educacionais que articulem prática, personalização e autorregulação, de modo a preparar o estudante para atuar em contextos complexos e em constante transformação.

## **Metodologia**

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de abordagem quantitativa, de natureza exploratória e descritiva, com delineamento transversal. O desenho metodológico foi estruturado em duas etapas complementares, contemplando uma revisão sistematizada da literatura e um estudo empírico baseado na coleta de dados primários. Essa abordagem foi adotada com o objetivo de compreender, de forma integrada, os fatores pedagógicos e curriculares que influenciam o perfil de aprendizagem de estudantes da área de Tecnologia da Informação (TI), articulando evidências teóricas e empíricas.

A revisão da literatura foi conduzida de forma sistematizada, inspirada nas diretrizes do protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), visando garantir transparência, rastreabilidade e reprodutibilidade do processo. Inicialmente, a busca foi realizada na base de dados Scopus, utilizando uma string estruturada com operadores booleanos voltada à identificação de estudos relacionados a perfis de aprendizagem, ensino em TI e metodologias adaptativas. Foram definidos como critérios de inclusão artigos revisados por pares, publicados entre os anos de 2019 e 2025, com foco no ensino superior ou na formação em tecnologia. Como critérios de exclusão, consideraram-se trabalhos duplicados, estudos fora do escopo educacional e publicações sem acesso ao texto completo. Diante do retorno limitado na base inicial, a estratégia foi expandida com o apoio da plataforma SciSpace, utilizada como ferramenta de triagem assistida por inteligência artificial.

Ressalta-se, contudo, que o uso da IA restringiu-se à etapa de filtragem preliminar, sendo a seleção final dos estudos realizada manualmente pelos autores, com o objetivo de mitigar possíveis vieses algorítmicos e assegurar a aderência temática. Ao final do processo, 560 artigos foram considerados relevantes para a fundamentação teórica do estudo.

A etapa empírica consistiu na realização de um survey com 111 estudantes matriculados em cursos da área de Tecnologia da Informação em uma instituição de ensino superior localizada no estado de Mato Grosso, Brasil. A amostra foi definida por conveniência, caracterizando-se como não probabilística, o que limita a generalização dos resultados, mas se mostra adequada para análises exploratórias em contextos educacionais específicos. Ainda assim, o tamanho da amostra permite a identificação de tendências relevantes no comportamento e nas percepções dos participantes.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário estruturado, composto por itens organizados em escala Likert de cinco pontos, variando de “discordo totalmente” (1) a “concordo totalmente” (5). O instrumento foi desenvolvido com base na literatura especializada e estruturado em quatro dimensões analíticas: perfil de aprendizagem,

autonomia, adaptabilidade e estratégias pedagógicas. Essa organização permitiu captar diferentes aspectos do processo de aprendizagem dos estudantes, considerando tanto suas preferências cognitivas quanto sua capacidade de autorregulação e resposta às demandas do contexto tecnológico.

A confiabilidade do instrumento foi avaliada por meio do coeficiente Alfa de Cronbach, que apresentou valor de  $\alpha = 0,662$ , indicando consistência interna moderada. Embora esse valor esteja ligeiramente abaixo do limiar de 0,70 comumente recomendado para estudos confirmatórios, ele é considerado aceitável no contexto de pesquisas exploratórias em ciências sociais aplicadas. Esse resultado sugere que os itens apresentam coerência interna suficiente para análise das tendências investigadas, embora a heterogeneidade das dimensões analisadas — que abrangem construtos distintos — possa ter influenciado a redução do índice global de consistência.

A análise dos dados foi conduzida por meio de técnicas de estatística descritiva, incluindo cálculo de médias e desvios padrão, com o objetivo de identificar padrões de resposta entre os participantes. Adicionalmente, foram empregadas análises inferenciais, como testes de correlação, visando examinar as relações entre as variáveis investigadas, especialmente no que se refere à interação entre autonomia, perfil de aprendizagem e capacidade de gestão do tempo. Essas análises permitiram aprofundar a compreensão do fenômeno estudado, indo além da descrição simples dos dados.

Do ponto de vista ético, a pesquisa respeitou os princípios aplicáveis a estudos com seres humanos, assegurando o anonimato dos participantes e a utilização dos dados exclusivamente para fins acadêmicos. A participação foi voluntária, e os respondentes foram informados sobre os objetivos do estudo e o caráter confidencial das informações fornecidas.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados obtidos evidenciam um padrão consistente no perfil de aprendizagem dos estudantes de Tecnologia da Informação, caracterizado por forte orientação à prática e à experimentação. As médias observadas indicam elevada concordância com estratégias baseadas na resolução ativa de problemas, o que sugere a predominância de um perfil experiencial. Esse achado converge com os pressupostos da aprendizagem ativa, segundo os quais o conhecimento é construído por meio da interação direta com tarefas e contextos aplicados, integrando ação e reflexão no processo cognitivo (VÁSQUEZ ASTUDILLO et al., 2020).

Essa orientação prática também pode ser interpretada à luz do modelo experiencial de Kolb, no qual perfis convergentes tendem a privilegiar a aplicação da teoria em situações concretas, especialmente em contextos técnicos (WALADI et al., 2023; FEBRIANA et al., 2025). Tal predominância é coerente com a natureza da área de TI, em que a aprendizagem ocorre, em grande medida, pela experimentação e pela resolução iterativa de problemas.

Esse padrão é evidenciado na distribuição das médias apresentadas na Figura 1, que sintetiza as dimensões analisadas.



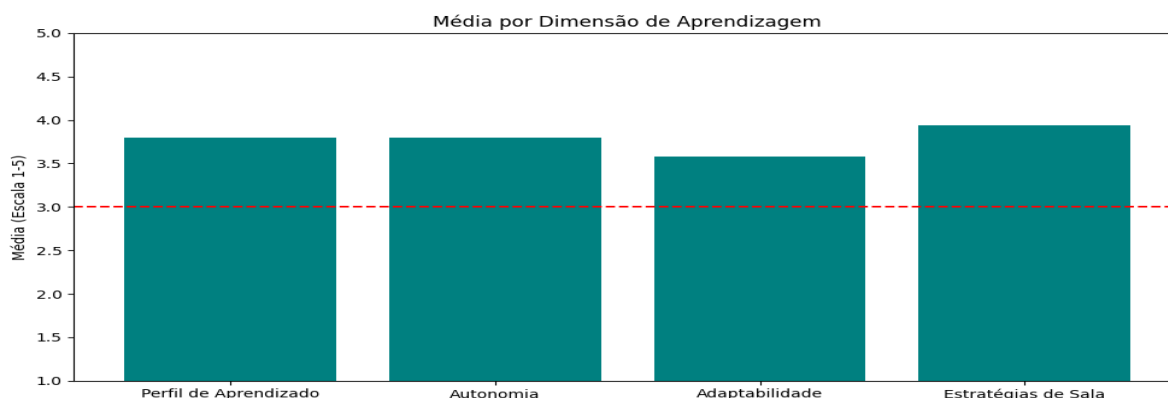


Figura 1 – Médias de concordância por dimensão de aprendizado (N=111)  
Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Complementarmente, a Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das dimensões investigadas, permitindo aprofundar a análise dos padrões observados.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das dimensões de aprendizagem (N = 111)

| Dimensão                         | Média | Desvio Padrão | Interpretação                  |
|----------------------------------|-------|---------------|--------------------------------|
| Perfil de Aprendizado            | 3,43  | 0,85          | Predominância moderada         |
| Autonomia                        | 3,55  | 0,79          | Autonomia Reativa              |
| - Autonomia Técnica              | 4,17  | 0,68          | Elevada                        |
| - Gestão do Tempo/Autorregulação | 2,92  | 0,91          | Elevada Necessidade de Atenção |
| Adaptabilidade Tecnológica       | 3,06  | 0,88          | Baixa                          |
| Estratégias de Sala de Aula      | 4,11  | 0,72          | Alta valorização               |

Fonte: Dados da pesquisa (2026)

A análise conjunta evidencia que as dimensões de autonomia técnica ( $M = 4,17$ ) e estratégias pedagógicas ( $M = 4,11$ ) apresentam os maiores níveis de concordância. Esse resultado reforça a literatura que associa metodologias ativas ao aumento do engajamento e à valorização de práticas aplicadas, nas quais o estudante assume papel central na construção do conhecimento (CORRITORE; LOVE, 2020). A forte aceitação dessas estratégias indica que ambientes de aprendizagem que privilegiam a prática tendem a ser mais alinhados às expectativas e ao perfil cognitivo dos estudantes de TI.

Por outro lado, a dimensão de gestão do tempo apresenta a menor média ( $M = 2,92$ ), revelando fragilidades significativas na autorregulação. Esse achado dialoga diretamente com estudos que apontam a gestão do tempo como um dos principais fatores associados a dificuldades no aprendizado de programação e áreas correlatas (CAO et al., 2023). Além disso, evidencia-se que a autonomia, quando não acompanhada de competências metacognitivas, pode resultar em dificuldades organizacionais, conforme indicado por pesquisas que relacionam desempenho acadêmico à capacidade de gerenciamento da própria aprendizagem (ABD GHANI, 2013).

Esse contraste permite identificar o fenômeno denominado paradoxo da autonomia, no qual a elevada capacidade de execução técnica não se traduz em competência de planejamento. Tal resultado reforça a perspectiva de que a autonomia não deve ser compreendida como um constructo unidimensional, mas como um sistema que integra ação, controle e monitoramento do próprio processo de aprendizagem, conforme discutido em contextos de educação mediada por tecnologia (VÁSQUEZ ASTUDILLO et al., 2020).

A discrepância entre autonomia técnica e gestão do tempo pode ser visualizada na Figura 2.

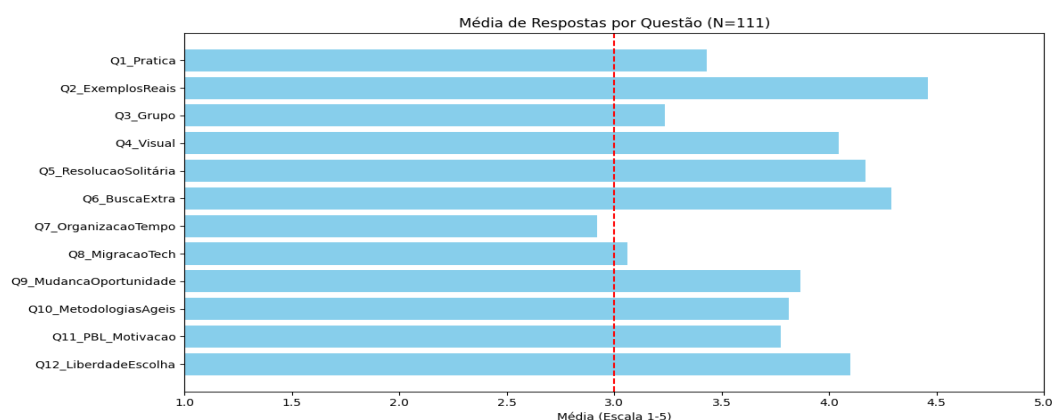


Figura 2 – Contraste entre Autonomia Técnica e Gestão de Tempo.  
 Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A análise desse contraste sugere que a proatividade técnica, embora essencial, não garante a sustentabilidade do aprendizado em atividades de maior complexidade, como projetos de longo prazo. Esse desalinhamento pode gerar aumento da carga cognitiva e da frustração diante de mudanças tecnológicas, especialmente quando não há estrutura organizacional que suporte o processo de aprendizagem. Nesse sentido, abordagens pedagógicas que integram tecnologia e aprendizagem ativa mostram-se eficazes na redução da sobrecarga cognitiva e no suporte ao desenvolvimento de competências mais complexas (ULLAH; ANWAR, 2020).

Adicionalmente, a valorização de estratégias pedagógicas contextualizadas, como estudos de caso e projetos aplicados, reforça a importância da conexão entre teoria e prática. Esse resultado está alinhado com a literatura que destaca que o engajamento discente aumenta quando o conteúdo é percebido como relevante para o contexto profissional, especialmente em áreas aplicadas como a TI (ALBAYRAK; AKGÜN, 2022).



Nesse cenário, o papel do docente sofre uma reconfiguração significativa, deixando de ser centrado na transmissão de conteúdo para atuar como mediador e facilitador do processo de aprendizagem. Essa mudança está em consonância com abordagens baseadas em resultados, nas quais o professor é responsável por estruturar ambientes que promovam experiências de aprendizagem significativas e alinhadas aos objetivos educacionais (LAWRENCE, 2023).

A análise integrada dos resultados e da fundamentação teórica indica que o desenvolvimento de competências em TI depende do equilíbrio entre três dimensões centrais: prática, autonomia e estrutura. Enquanto a prática favorece o engajamento e a aquisição de habilidades técnicas, a autonomia promove a independência do estudante, e a estrutura — especialmente por meio da gestão do tempo — garante a organização e a continuidade do processo de aprendizagem.

Assim, os achados reforçam a necessidade de modelos pedagógicos que não apenas estimulem a ação, mas que também incorporem mecanismos explícitos de autorregulação, integrando estratégias que auxiliem o estudante a planejar, monitorar e avaliar sua própria aprendizagem. Essa articulação constitui a base para a proposição de abordagens mais eficazes no ensino de Tecnologia da Informação, capazes de responder à complexidade e à dinamicidade do campo.

### Propostas Metodológicas

Com o intuito de operacionalizar os achados desta investigação e oferecer um caminho replicável para instituições de ensino em Tecnologia da Informação, propõe-se o modelo IATIVAS (Integração de Inteligência Artificial com Metodologias Ativas). O modelo articula o uso estratégico de tecnologias emergentes com abordagens pedagógicas centradas no estudante, visando mitigar o paradoxo identificado entre elevada autonomia técnica e baixa capacidade de autorregulação.

A estratégia de implementação e replicação está estruturada no roadmap apresentado na Figura 3, o qual organiza a transição do ensino tradicional para uma abordagem centrada na autonomia assistida por tecnologia.

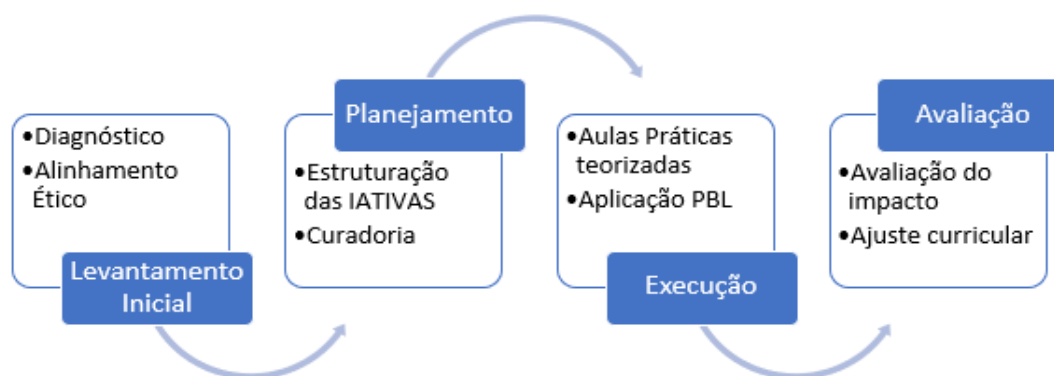


Figura 3 – Roadmap de Implementação e Replicação: Modelo IATIVAS.  
 Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

A estrutura do roadmap evidencia que a inovação pedagógica em TI ocorre por meio de ciclos interdependentes, iniciando-se com o diagnóstico do perfil discente e avançando para a estruturação tecnológica e pedagógica. A transição para a fase de estruturação fundamenta-se no pressuposto de que o uso de tecnologias educacionais potencializa o engajamento e o desempenho acadêmico, além de atender à diversidade de estilos de aprendizagem (ALJEHANI, 2024, p. 419). Nesse sentido, a proposta está alinhada à necessidade de currículos dinâmicos, experimentais e adaptáveis, capazes de responder à constante evolução do conhecimento (ALBAYRAK; AKGÜN, 2022, p. 162).

No eixo pedagógico, o modelo propõe a inversão do fluxo tradicional de ensino por meio das chamadas “Aulas Práticas Teorizadas”, nas quais o processo de aprendizagem se inicia com a resolução de um desafio técnico, seguido pela formalização conceitual. Essa abordagem está alinhada ao conceito de aprendizagem ativa como método centrado no estudante, que utiliza estratégias como resolução colaborativa de problemas e engajamento direto com o conteúdo (HASNINE; AHMED; UEDA, 2021, p. 150). Além disso, reconhece-se que a aprendizagem ocorre em um sistema complexo, influenciado por múltiplos fatores — incluindo características do estudante, métodos de ensino e objetivos curriculares —, o que exige abordagens pedagógicas mais flexíveis e responsivas (SHUELL, 1986 apud LAWRENCE, 2023, p. 471).

A integração da Inteligência Artificial constitui o diferencial estrutural do modelo IATIVAS, atuando como mecanismo de personalização e suporte contínuo à aprendizagem. A literatura aponta que sistemas baseados em IA são capazes de adaptar conteúdos e interações às necessidades individuais dos estudantes, considerando suas preferências, ritmo e trajetória de aprendizagem (KHAN; OMAR JIAN, [20--], p. 1). Essa capacidade é ampliada pelo potencial analítico da IA, que permite compreender o comportamento do estudante em nível granular, viabilizando intervenções pedagógicas mais precisas.

No plano operacional, o modelo prevê o uso de assistentes virtuais e sistemas generativos como tutores em tempo real, capazes de fornecer feedback imediato, responder dúvidas e sugerir recursos complementares conforme o progresso do estudante (KHAN; OMAR JIAN, [20--], p. 1). Essa abordagem permite lidar de forma mais eficiente com a heterogeneidade das turmas, reduzindo gargalos no atendimento individualizado e ampliando a autonomia do aprendiz.

Entretanto, para evitar a dependência excessiva da tecnologia, o modelo introduz o conceito de “**andaime cognitivo**”, no qual a IA atua como suporte procedimental, sem substituir o raciocínio crítico do estudante. Essa estratégia está alinhada à literatura que defende a redução da carga cognitiva em tarefas repetitivas como forma de liberar recursos mentais para atividades de maior complexidade, como análise e resolução de problemas (ULLAH; ANWAR, 2020, p. 15). Adicionalmente, o uso de tecnologias educacionais favorece o desenvolvimento do pensamento crítico ao permitir a aplicação de soluções técnicas em problemas reais (ALBAYRAK; AKGÜN, 2022, p. 162).

No que se refere ao papel docente, o modelo IATIVAS propõe uma mudança estrutural, na qual o professor deixa de atuar como transmissor de conteúdo e passa a desempenhar a função de mentor e facilitador do processo de aprendizagem. Essa perspectiva está alinhada ao paradigma de ensino baseado em resultados, no qual o docente é responsável por criar e sustentar ambientes de aprendizagem eficazes (LAWRENCE, 2023, p. 472). Além disso, a

liderança institucional e o incentivo à inovação tecnológica são fatores críticos para o sucesso da implementação, uma vez que potencializam o impacto das tecnologias educacionais no desempenho dos estudantes (ALJEHANI, 2024, p. 419).

Para enfrentar diretamente o principal achado empírico desta pesquisa — a baixa gestão do tempo — o modelo incorpora mecanismos estruturais de autorregulação, como mentorias de gestão e a adoção de práticas inspiradas em metodologias ágeis. Essa estratégia reconhece que a autonomia técnica, embora elevada, não se traduz automaticamente em autonomia estratégica, sendo necessário desenvolver competências relacionadas ao planejamento e à organização do trabalho acadêmico.

Adicionalmente, o modelo recomenda a flexibilização curricular por meio da liberdade de escolha da stack tecnológica em projetos acadêmicos, estratégia que demonstrou impacto positivo no engajamento discente. Essa abordagem favorece o desenvolvimento da adaptabilidade e reforça o conceito de *Student Ownership of Learning*, no qual o estudante assume o controle sobre seu processo de aprendizagem (CORRITORE; LOVE, 2020, p. 115).

Em síntese, o modelo IATIVAS propõe a integração sistêmica entre metodologias ativas, inteligência artificial e estratégias de autorregulação, configurando um ecossistema de aprendizagem capaz de equilibrar prática, autonomia e estrutura. Ao articular esses elementos, a proposta contribui para a formação de profissionais mais preparados para lidar com a complexidade e a volatilidade do campo da Tecnologia da Informação, oferecendo uma resposta concreta às limitações identificadas no modelo educacional tradicional.

## Considerações Finais

A presente investigação permitiu identificar que o perfil de aprendizagem dos estudantes de Tecnologia da Informação é marcado por uma dualidade estrutural: uma elevada proatividade técnica na resolução de problemas ( $M = 4,17$ ), que coexiste com fragilidades significativas na autorregulação, especialmente no que se refere à gestão do tempo ( $M = 2,92$ ). Esse achado encontra respaldo na literatura, que aponta que estudantes podem apresentar dificuldades relacionadas à organização, concentração e uso de estratégias de gestão do tempo, mesmo quando demonstram competências cognitivas adequadas para o desempenho acadêmico (ABD GHANI, 2013, p. XX). De forma complementar, estudos no ensino de programação indicam que fatores como gestão do tempo, características individuais e motivação são determinantes para o sucesso ou dificuldade no processo de aprendizagem (CAO et al., 2023, p. XX).

Além disso, a exigência de autonomia em contextos educacionais contemporâneos implica a necessidade de competências mais amplas do que a simples execução técnica. Conforme destacado na literatura, o estudante deve ser capaz de autogerenciar seu processo formativo, exercendo controle sobre tempo, estratégias e produção de conhecimento (NONATO; SALES; SARLY, 2019 apud VÁSQUEZ ASTUDILLO et al., 2020, p. XX). Nesse sentido, os resultados desta pesquisa evidenciam que a autonomia, no contexto da formação em TI, não é um constructo unidimensional, mas envolve uma articulação entre capacidade operacional e competências metacognitivas.

A partir dessa análise, conclui-se que o sucesso pedagógico na área não depende exclusivamente da modernização de ferramentas, mas da capacidade do currículo em promover

autonomia assistida e adaptabilidade. A literatura reforça que, diante da constante transformação do conhecimento, torna-se necessário adotar currículos dinâmicos, experimentais e flexíveis, capazes de responder às mudanças tecnológicas (ALBAYRAK; AKGÜN, 2022, p. 162). Ademais, abordagens pedagógicas contemporâneas devem preparar os estudantes para um futuro incerto, exigindo flexibilidade frente a mudanças rápidas e contínuas (VÁSQUEZ ASTUDILLO et al., 2020, p. XX). Nesse contexto, o protagonismo discente emerge como elemento central, uma vez que metodologias ativas visam tornar os estudantes responsáveis por seu próprio processo de aprendizagem.

A principal contribuição deste estudo reside na proposição do modelo IATIVAS como resposta estruturada ao paradoxo da autonomia. O modelo integra metodologias ativas e inteligência artificial com o objetivo de oferecer suporte individualizado em ambientes de aprendizagem heterogêneos. A literatura sustenta essa abordagem ao indicar que sistemas baseados em IA são capazes de adaptar conteúdos e interações às necessidades específicas dos estudantes, considerando suas preferências e ritmo de aprendizagem (KHAN; OMAR JIAN, [20--], p. XX). Dessa forma, a personalização emerge como um elemento-chave para o aprimoramento do processo educativo.

No âmbito pedagógico, o modelo também propõe a redefinição do papel docente, que passa a atuar como designer de experiências de aprendizagem e mentor do desenvolvimento acadêmico e profissional dos estudantes. Essa perspectiva está alinhada à literatura que descreve o professor como responsável pela construção de ambientes de aprendizagem eficazes, atuando como facilitador do processo educativo (LAWRENCE, 2023, p. 472). Adicionalmente, a atuação docente como orientador de trajetórias formativas reforça a necessidade de integrar competências técnicas e habilidades de gestão, aproximando o ambiente acadêmico das práticas do mercado de trabalho.

No que se refere às implicações práticas, os resultados indicam a necessidade de incorporar estratégias pedagógicas que reduzam o atrito cognitivo e promovam o desenvolvimento da autorregulação. Estudos demonstram que a utilização de tecnologias associadas a metodologias ativas pode contribuir para a redução da carga cognitiva e da pressão sobre a memória de trabalho, ao substituir abordagens passivas por experiências de aprendizagem mais interativas (ULLAH; ANWAR, 2020, p. 15). Nesse sentido, a integração da IA como suporte procedimental no modelo IATIVAS configura-se como uma estratégia promissora para liberar recursos cognitivos e favorecer o desenvolvimento de habilidades de ordem superior.

Como agenda para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de estudos longitudinais que permitam avaliar os impactos do modelo IATIVAS ao longo do tempo, especialmente no que se refere ao desempenho acadêmico, à retenção e ao bem-estar dos estudantes. A literatura destaca que investigações de longo prazo são fundamentais para compreender os efeitos sustentados de abordagens baseadas em inteligência artificial e personalização da aprendizagem (KHAN; OMAR JIAN, [20--], p. XX). Além disso, sugere-se a ampliação da amostra para diferentes instituições, a fim de testar a generalização dos achados, bem como a investigação específica do papel das IAs generativas na redução do atrito cognitivo em contextos de alta complexidade, como a transição entre linguagens de programação.

Por fim, conclui-se que o futuro da educação em Tecnologia da Informação reside na integração equilibrada entre inovação tecnológica e desenvolvimento de competências

humanas. Conforme apontado na literatura, os ambientes educacionais contemporâneos tendem a se configurar como ecossistemas descentralizados, nos quais interagem estudantes, docentes, tecnologias e até sistemas automatizados, em uma dinâmica cada vez mais híbrida e colaborativa. Nesse cenário, a integração estratégica de tecnologias, aliada a abordagens centradas no estudante e ao suporte institucional, apresenta elevado potencial para aprimorar os resultados educacionais (ALJEHANI, 2024, p. 419).

Assim, a contribuição central deste estudo consiste em demonstrar que a formação em TI deve ir além da capacitação técnica, incorporando intencionalmente o desenvolvimento de competências de gestão, autorregulação e adaptabilidade. A simbiose entre tecnologia e dimensão humana não apenas potencializa a aprendizagem, mas também prepara o estudante para atuar de forma autônoma, crítica e resiliente em um contexto profissional marcado pela complexidade e pela constante transformação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABD GHANI, Kartini. **Working Memory Performance, Learning and Study Strategies and Learning Styles of Dyslexic and Non Dyslexic Adult Learners**. 2013. Tese (Doutorado em Psicologia) – University of York, York, 2013.

ABDULKADYROV, U. U.; MAGAMADOVA, T. S.; SHEMILEVA, M. S-A. **Изучение влияния информационных технологий на вовлечение и удержание студентов**. Тенденции развития науки и образования, n. 97, p. 14-17, 2023. DOI: 10.18411/trnio-05-2023-03.

ABDULKADYROV, U. U.; TASUEVA, Kh. Z-A. **Оценка роли информационных технологий в повышении качества обучения**. Тенденции развития науки и образования, n. 97, 2023. DOI: 10.18411/trnio-05-2023-04.

ALAM, Tanweer; BENAIDA, Mohamed. **Smart Curriculum Mapping and Its Role in Outcome-based Education**. Informatica, v. 46, p. 557-566, 2022. DOI: <https://doi.org/10.31449/inf.v46i4.3717>.

ALBAYRAK, Ebru; AKGÜN, Özcan Erkan. **A Program Development Model for Information Technologies Curriculum in Secondary Schools**. Participatory Educational Research (PER), v. 9, n. 5, p. 161-182, set. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.17275/per.22.109.9.5>.

ALJEHANI, Sultan Bader. **Enhancing Student Learning Outcomes: The Interplay of Technology Integration, Pedagogical Approaches, Learner Engagement, and Leadership Support**. Educational Administration: Theory and Practice, v. 30, n. 4, p. 418-437, 2024. DOI: 10.53555/kuey.v30i4.1485.

ASHRAF, Muhammad Azeem et al. **Fostering ICT Competencies in Blended Learning: Role of Curriculum Content, Material, and Teaching Strategies**. Frontiers in Psychology, v. 13, art. 758016, 2022. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.758016.

BIELIK, Tom et al. **Supporting Student System Modelling Practice Through Curriculum and Technology Design**. Journal of Science Education and Technology, v. 31, p. 217-231, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10956-021-09943-y>

CAO, Qi et al. **Learners' Differences in Blended Learner-Centric Approach for a Common Programming Subject**. International Journal of Information and Education Technology, v. 13, n. 6, p. 906-913, jun. 2023. DOI: 10.18178/ijiet.2023.13.6.1886.

CORRITORE, Cynthia; LOVE, Betty. **Redesigning an Introductory Programming Course to Facilitate Effective Student Learning: A Case Study**. Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice, v. 19, p. 91-136, 2020. DOI: <https://doi.org/10.28945/4618>

DAI, Zhicheng et al. **Assessment of Smart Learning Environments in Higher Educational Institutions: A Study Using AHP-FCE and GA-BP Methods**. IEEE Access, v. 9, p. 35487-35500, 2021. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3062680.

FEBRIANA, Annisa Arsyia et al. **Penerapan Gaya Belajar Kolb, Honey And Mumford, Felder Silverman, Vark (Study Empiris Pada Mahasiswa Pendidikan Teknologi Informasi Iib Darmajaya)**. Journal of Digital Literacy and Volunteering, v. 3, n. 1, p. 25-32, jan. 2025.

HAMZAH, Fanidawarti; ABDULLAH, Abdul Hakim; MA, Widad. **Advancing Education through Technology Integration, Innovative Pedagogies and Emerging Trends: A Systematic Literature Review**. Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology, v. 41, n. 1, p. 44-63, 2024. DOI: <https://doi.org/10.37934/araset.41.1.4463>.

HASNINE, Mohammad Nehal; AHMED, Mahmoud Mohamed Hussien; UEDA, Hiroshi. **Learner-Centric Technologies to Support Active Learning Activity Design in New Education Normal: Exploring the Disadvantageous Educational Contexts**. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), v. 16, n. 10, p. 150-162, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i10.20081>.

JOE KHAN, Maher; JIAN, Omar Jian. **Personalized learning through AI**. Jacksonville: University of North Florida, [20--].

KARALLIYADDA, S. M. C. B. **Learning Style and Academic Performance of First Year Agricultural Undergraduates: A Case in Rajarata University of Sri Lanka**. The Journal of Agricultural Sciences, v. 12, n. 1, p. 34-42, jan. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.4038/jas.v12i1.8204>.

LAWRENCE, Japhet E. **The Application of Constructive Alignment Theory in Designing a Curriculum Unit in Information Systems**. The Educational Review, USA, v. 7, n. 4, p. 471-482, 2023. DOI: 10.26855/er.2023.04.015.

LEUWOL, Ferdinand Salomo et al. **EFEKTIVITAS METODE PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI TERHADAP PENINGKATAN MOTIVASI BELAJAR SISWA DI SEKOLAH**. Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi, v. 10, n. 3, p. 988-999, 2023. DOI: <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v10i3.899>.



MATTAR, Joao; RAMOS, Daniela Karine. **ACTIVE METHODOLOGIES AND DIGITAL TECHNOLOGIES: IN DEFENSE OF A DE-CENTERED PEDAGOGY**. International Journal of Innovation Education and Research, v. 7, n. 3, p. 1-12, 2019. DOI: <https://doi.org/10.31686/ijer.Vol7.Iss3.1156>.

MUIR, Tracey et al. **Using Interactive Online Pedagogical Approaches to Promote Student Engagement**. Education Sciences, v. 12, n. 415, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci12060415>.

SADOVIĆ, Filduza Prušević; HODŽIĆ, Hana; ŽUPIĆ, Ajdina. **STILOVI UČENJA ZASNOVANI NA ISKUSTVU**. DHS - Društvene i humanističke studije, v. 8, n. 1, p. 281-292, 2023. DOI: 10.51558/2490-3647.2023.8.1.281.

ULLAH, Abrar; ANWAR, Sajid. **The Effective Use of Information Technology and Interactive Activities to Improve Learner Engagement**. Education Sciences, v. 10, n. 349, p. 1-20, nov. 2020. DOI: doi:10.3390/educsci10120349.

VÁSQUEZ ASTUDILLO, Mario; DOS SANTOS NOGUEIRA, Vanessa; ORTIZ, Jorge Arturo. **Active Methodologies of Learning and Educational Technologies in Higher Education**. Global Journal of Human-Social Science, v. 20, n. 10, 2020.

WALADI, Chaimae; KHALDI, Mohamed; SEFIAN, Mohammed Lamarti. **Machine Learning Approach for an Adaptive E-Learning System Based on Kolb Learning Styles**. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), v. 18, n. 12, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i12.39327>.

ZHU, Xiaohui; YUE, Yong; CHEN, Surong. **Impact of Major Backgrounds on Student Learning Achievement: A Case Study for Java Programming Course**. Education Sciences, v. 13, n. 127, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci13020127>