

**SISTEMA PERSONALIZADO DE INSTRUÇÃO VERSUS MÉTODO TRADICIONAL: AVALIAÇÃO E POSSIBILIDADES COM UNIVERSITÁRIOS**

**PERSONALIZED SYSTEM OF INSTRUCTION VERSUS TRADITIONAL METHOD: EVALUATION AND POSSIBILITIES WITH COLLEGE STUDENT**

**SISTEMA PERSONALIZADO DE INSTRUCCIÓN VERSUS MÉTODO TRADICIONAL: EVALUACIÓN Y POSIBILIDADES CON UNIVERSITARIOS**



10.56238/revgeov17n3-174

**Gilvandro Figueiredo Souza**

Doutor em Teoria e Pesquisa do Comportamento  
Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)  
E-mail: figgil@hotmail.com

**Olivia Misae Kato**

Doutora em Psicologia  
Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)  
E-mail: oliviakato77@gmail.com

**Glenda Miranda da Paixão**

Doutor em Teoria e Pesquisa do Comportamento  
Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)  
E-mail: gmiranda@ufpa.br

**Cléber da Silva e Silva**

Mestrando em Ensino de Matemática  
Instituição: Universidade Estadual do Pará (UEPA)  
E-mail: clebercapanenema@gmail.com

---

**RESUMO**

O Sistema Personalizado de Instrução (PSI) é uma metodologia ativa que coloca o estudante no centro do processo de construção do conhecimento. Este relato de experiência buscou comparar duas abordagens de ensino aplicadas em turmas distintas de uma universidade pública federal. Participaram do estudo 63 estudantes de curso de ciências sociais aplicadas, submetidos ao modelo tradicional, e 16 alunos de um curso de ciências exatas e tecnologia, que forma submetidos ao PSI. No método convencional, as aulas foram conduzidas de forma expositiva, acompanhadas de avaliações periódicas. Já o PSI foi estruturado em 10 passos relacionadas ao conteúdo central da disciplina, incluindo testes específicos por unidade e dois exames de globais. Os resultados demonstraram que o grupo que utilizou o PSI apresentou desempenho superior ao da turma submetida ao ensino tradicional. Além disso, não houve registros de reprovação ou evasão entre os participantes do PSI, enquanto tais ocorrências foram observadas no modelo tradicional. Os dados também revelaram menor dispersão das notas no PSI, com DP variando entre 3,65 e 4,07, enquanto o modelo tradicional apresentou DP entre 5,31 e 5,57, indicando maior consistência no desempenho dos estudantes submetidos ao método personalizado.



Portanto, conclui-se que o PSI se mostrou mais eficiente que o método tradicional de ensino, produzindo resultados mais consistentes e favorecendo tanto o rendimento acadêmico quanto a permanência dos estudantes.

**Palavras-chave:** Sistema Personalizado de Instrução. Metodologia Ativa. Ensino Tradicional. Ensino Superior. Evasão Acadêmica.

### ABSTRACT

The Personalized System of Instruction (PSI) is an active learning methodology that places the student at the center of the knowledge-construction process. This experience report aimed to compare two teaching approaches applied in different classes at a federal public university. The study involved 63 students from an applied social sciences program, who were taught using the traditional model, and 16 students from a program in exact sciences and technology, who were instructed through PSI. In the conventional method, classes were delivered through lectures accompanied by periodic assessments. In contrast, PSI was structured into ten steps related to the core content of the discipline, including unit-specific tests and two comprehensive exams. The results showed that the group using PSI achieved higher performance than the group exposed to traditional instruction. Furthermore, no cases of failure or dropout were recorded among PSI participants, whereas such occurrences were observed in the traditional model. The data also revealed lower score dispersion in the PSI group, with standard deviations ranging from 3.65 to 4.07, while the traditional model showed higher variability, with standard deviations between 5.31 and 5.57. These findings indicate greater consistency in the performance of students engaged in the personalized method. Therefore, it is concluded that PSI proved more effective than the traditional teaching model, producing more consistent results and supporting both academic achievement and student retention.

**Keywords:** Personalized System of Instruction. Active Learning Methodology. Traditional Teaching. Higher Education. Academic Attrition.

### RESUMEN

El Sistema Personalizado de Instrucción (PSI) es una metodología activa que sitúa al estudiante en el centro del proceso de construcción del conocimiento. Este informe de experiencia tuvo como objetivo comparar dos enfoques de enseñanza aplicados en grupos distintos de una universidad pública federal. Participaron en el estudio sesenta y tres estudiantes de un curso de ciencias sociales aplicadas, sometidos al modelo tradicional, y dieciséis alumnos de un programa de ciencias exactas y tecnología, que fueron instruidos mediante el PSI. En el método convencional, las clases se desarrollaron de forma expositiva, acompañadas de evaluaciones periódicas. En cambio, el PSI se estructuró en diez pasos relacionados con el contenido central de la asignatura, incluyendo pruebas específicas por unidad y dos exámenes globales. Los resultados mostraron que el grupo que utilizó el PSI obtuvo un rendimiento superior al de la clase sometida a la enseñanza tradicional. Además, no se registraron casos de reprobación ni deserción entre los participantes del PSI, mientras que tales situaciones sí aparecieron en el modelo tradicional. Los datos también revelaron una menor dispersión de las calificaciones en el PSI, con desviaciones estándar entre 3,65 y 4,07, mientras que el modelo tradicional presentó valores entre 5,31 y 5,57, lo que indica una mayor consistencia en el desempeño de los estudiantes que participaron en el método personalizado. Por lo tanto, se concluye que el PSI fue más eficiente que el método tradicional de enseñanza, generando resultados más consistentes y favoreciendo tanto el rendimiento académico como la permanencia estudiantil.

**Palabras clave:** Sistema Personalizado de Instrucción. Metodología Activa. Enseñanza Tradicional. Educación Superior. Deserción Académica.



## 1 INTRODUÇÃO

Metodologias ativas são estratégias de ensino que estimulam a participação efetiva dos estudantes na aprendizagem, tornando-os responsáveis por seu próprio processo formativo (Bacich; Moran, 2018). As metodologias ativas deslocam o foco do ensino centrado no professor para uma aprendizagem protagonizada pelo estudante. Enquanto o modelo tradicional privilegia a transmissão de conteúdos, nas abordagens ativas os alunos são estimulados a investigar, refletir e analisar situações para tomar decisões. Nesse processo, o docente atua como mediador, favorecendo a construção colaborativa do conhecimento (Diesel; Baldez; Martins, 2017). A autonomia observada no repertório comportamental dos estudantes promove autoconfiança e o incentiva a assumir um papel protagonista no processo de aprendizagem (Belloni, 2003).

O Sistema Personalizado de Instrução (PSI) é considerado um tipo de metodologia ativa que difere dos sistemas tradicionais expositivos, sendo concebida e frequentemente aplicada por profissionais da área da Análise Experimental do Comportamento (AEC). As estratégias de ensino utilizadas vêm sendo estudadas e aplicadas em diversos estudos (Keller; Sherman, 1974; Todorov; Tristão, 1975; Todorov; Moreira; Martone; 2009).

Em 1963, o PSI foi idealizado pelos professores Fred Keller, Carolina Martuscelli Bori, John Gilmour Sherman e Rodolpho Azzi (Todorov et al., 2009), com bases nos princípios fundamentais da Análise do Comportamento (Keller, 1999). Segundo Mendes et al. (2021), o PSI consiste na programação de ensino que envolve o *feedback* imediato para acertos e erros, planejamento gradual da complexidade do conteúdo, ensinar, desenvolver ou construir gradualmente um comportamento que a pessoa ainda não possui, estabelecimento de parâmetros para cada evidência de aprendizagem, oferta de instruções precisas e transparentes para direcionar o aluno.

O PSI surgiu como uma aplicação rigorosa da teoria do reforço, na qual o ensino deve oferecer: (a) instrução, (b) desempenho e (c) consequências, cada uma ajustada às necessidades de cada estudante. Diferente do modelo tradicional, que apenas transmite informações e avança mesmo com estudantes perdidos, o PSI evita o acaso e busca garantir aprendizagem efetiva, reduzindo falhas comuns do ensino convencional (Sherman, 1992). Assim, este estudo pode contribuir para o debate sobre a necessidade de uma aprendizagem mais individualizada, estruturada conforme o ritmo e as demandas específicas de cada estudante. Portanto, o objetivo do presente estudo foi demonstrar e avaliar a eficiência do PSI em comparação com o método de ensino tradicional para alunos do ensino superior, possibilitando também uma atualização da literatura da área.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A denominação “ensino individualizado” refere-se ao uso de estratégias pedagógicas que buscam atender às características de aprendizagem de cada estudante. As características fundamentais



do PSI são as seguintes. Primeiro, as avaliações dos estudantes são corrigidas e devolvidas imediatamente, permitindo que o comportamento do aluno se modifique de forma significativa por meio de feedback ou consequência imediata. Segundo, o material didático deve ser organizado em unidades que possibilitem a realização de avaliações ao final de cada uma delas, reforçando o comportamento de buscar o domínio progressivo dos conteúdos, em um processo de modelagem do comportamento. Terceiro, o estudante deve ter a possibilidade de refazer cada avaliação tantas vezes quantas forem necessárias, evitando práticas punitivas e permitindo o refinamento da compreensão do conteúdo de cada unidade. Quarto, o papel do professor é o de atuar como facilitador e motivador do processo de aprendizagem (Alves et al., 2011).

A metodologia flexível é um dos requisitos mais fascinantes, pois permite a utilização de uma variedade de recursos educacionais tradicionais ou inovadores que fazem parte da composição de um curso no formato do PSI. Na aplicação do PSI, os estudantes apresentaram níveis reduzidos de procrastinação, demonstraram atitudes favoráveis em relação ao curso e nenhum deles abandonou a disciplina (Crosbie; Kelly, 1993).

O PSI destaca-se por incentivar o aluno a aprender em seu próprio ritmo. O professor ou monitor oferece feedback imediato nas avaliações e orienta o estudante rumo ao êxito. As consequências podem variar de elogios a pequenas recompensas, tornando a aprendizagem mais satisfatória. Assim, embora o aluno seja responsável por suas atividades, a equipe docente e os monitores garantem o suporte necessário (Keller, 1999).

A necessidade de uma equipe de suporte, somada à carga de trabalho “invisível” envolvida na seleção, produção, revisão e adaptação do material antes da oferta da disciplina e na avaliação final, também pode representar um desafio para os docentes que desejam implementar essa metodologia (Mendes et al., 2011). O conteúdo de ensino deve ser organizado em pequenos passos e estruturado de forma sequencial até o término do curso ou disciplina, em consonância com o princípio da modelagem do comportamento. Os pré-requisitos podem assumir diferentes formatos, como questões objetivas, subjetivas, avaliações orais ou escritas, além de demonstrações práticas de habilidades (Keller, 1999).

O avanço entre as unidades de conteúdo costuma exigir 100% de acerto nas tarefas, permitindo que cada estudante refaça ou repita as atividades quantas vezes forem necessárias até demonstrar domínio do material. Esse critério reduz a possibilidade de o aluno prosseguir para a unidade seguinte sem ter consolidado o aprendizado anterior. Cada estudante recebe seu próprio material e pode organizar seus estudos de forma independente, sem depender do ritmo dos demais. As dúvidas devem ser esclarecidas individualmente em horários definidos pelo professor, que também deve oferecer consequências positivas imediatas, tais como elogios, sempre que o comportamento do aluno estiver alinhado ao planejado (Todorov et al., 2009; Keller, 1968,1999).

No método tradicional de ensino, o professor pode avançar o conteúdo mesmo quando os



alunos não estão preparados, sem garantir que os pré-requisitos tenham sido alcançados. No PSI, esse problema tende a ser reduzido, pois o docente consegue identificar com precisão o ponto em que o erro ocorre, reprogramar esse passo e favorecer a aprendizagem de um número maior de estudantes. Além disso, o PSI permite ao professor verificar com facilidade se os objetivos comportamentais previamente definidos estão alinhados aos comportamentos efetivamente apresentados pelos alunos (Todorov et al., 2009; Keller, 1968,1999).

Embora o PSI tenha sido amplamente empregado nas décadas de 1960 e 1970, atualmente o foco deixou de estar no “individualizado” e passou para o “personalizado”, com maior atenção às habilidades sociais além das cognitivas. Esse deslocamento pode ter tornado o PSI menos adequado às demandas educacionais contemporâneas (Alves et al., 2011).

Pesquisas mais recentes adotam uma abordagem inspirada no sistema de ensino individualizado de Keller, apontando benefícios semelhantes (Molenda, 2012). Ainda assim, o PSI continua sendo o exemplo mais reconhecido das tecnologias de ensino baseadas em princípios comportamentais experimentais, reunindo evidências sólidas de eficiência e eficácia e sustentando práticas pedagógicas comprovadamente efetivas. (Mendes et al., 2021).

### 3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caso caracterizado como uma experiência pedagógica registrada, de natureza qualitativa e exploratória, envolvendo dois grupos submetidos às condições de ensino tradicional e ao método PSI.

#### 3.1 PARTICIPANTES

O estudo contou com 79 alunos universitários matriculados no primeiro período de curso das ciências sociais aplicadas e no sétimo período semestre de um curso área de ciências exatas e tecnológicas de uma universidade pública federal. A turma do primeiro período será denominada Turma “TRAD”, por ter sido submetida ao método tradicional de ensino, enquanto a turma do sétimo período será identificada como Turma “PSI”, correspondente à aplicação do método ativo de ensino.

A turma TRAD era composta por 63, sendo aplicadas aulas expositivas dialogadas e uma única avaliação global para cada bloco de conteúdo. A turma PSI era composta por 16 alunos foi programada com a leitura autônoma do conteúdo programado em passos de ensino, com avaliações por cada unidade, seguindo o ritmo do discentes, com avaliações individuais a cada unidade seguida de *feedback* imediato e aplicações de avaliações globais para verificar a aprendizagem dos conteúdos por bloco de ensino.



### 3.2 CONDIÇÕES DE APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ENSINO

Para a turma PSI, os testes avaliativos eram aplicados após a leitura de cada passo, e incluíam dois exames globais. O primeiro era realizado quando os participantes concluíam o passo 5 e o segundo ocorria ao final de todos os passos. Para a turma TRAD, eram aplicados aos participantes apenas os testes globais, idênticos aos aplicados na outra turma. O conceito final seguiu a normativa da própria universidade, sendo representado por: “Excelente” (9 a 10 pontos), “Bom” (7 a 8,9 pontos), “Regular” (5,0 a 6,9 pontos), “Insuficiente” (0,1 a 4,9 pontos) e “Sem aproveitamento” (0,0 pontos), que adverte o abandono da disciplina.

### 3.3 AMBIENTE DE COLETA DE DADOS

O ambiente de coleta de dados foi a própria sala de aula, organizada de acordo com as exigências de cada procedimento. Os materiais utilizados consistiram em testes impressos e folhas de papel almaço para o registro das respostas. É importante destacar que o espaço foi estruturado da forma mais natural possível, a fim de evitar pressões indevidas no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes participantes. Para a turma PSI, a sala foi organizada em formato de meia-lua, com espaçamentos de até um metro e meio entre os participantes e com a mesa do professor posicionada ao centro. Para a turma TRAD, a sala assumiu o formato de auditório, com o professor conduzindo aulas expositivas dialogadas.

### 3.4 PROCEDIMENTO GERAL PARA A TURMA “PSI”

A programação do PSI foi direcionada à turma PSI, por se tratar de um grupo com menor quantidade de estudantes. Nessa turma, as aulas aconteciam durante três horas semanais, distribuídas em dois dias, totalizando vinte e seis encontros. No primeiro dia de aula, o plano de ensino foi apresentado e a metodologia a ser utilizada pelo docente foi explicada em detalhes. Em seguida, os estudantes foram convidados a participar de uma dinâmica voltada aos temas de liderança, competição, cooperação, comunicação e resolução de problemas. O professor também incentivou a presença na segunda aula, pedindo inclusive que os demais avisassem os colegas de que seria discutido o método de ensino.

Na segunda aula, o docente levou para a sala o artigo “Adeus, Mestre!” (Keller, 1999). Esse texto apresenta o PSI como uma metodologia capaz de estimular o progresso contínuo do estudante no conteúdo previsto para a disciplina. Além disso, descreve o funcionamento do sistema e discute sua forma de aplicação. Ao final da aula, o professor explicou todos os critérios de avaliação e entregou o primeiro passo aos estudantes.

O professor aplicador da disciplina organizou o referido conteúdo programático em 10 passos sequenciais, nos quais o aluno levava o texto base e no dia seguinte era submetido a um teste escrito.



O presente estudo consistiu na avaliação de três etapas. Na Etapa I, os participantes deveriam concluir com êxito o 5º passo. Na Etapa II, deveria ter concluído com êxito o 10º passo e na última etapa deveria ser apresentado o seminário. Cada participante deveria concluir o total de 12 testes, que somavam a média da primeira e segunda avaliação.

O responsável pela disciplina organizou o conteúdo programático em dez passos sequenciais. O estudante levava o texto-base para casa e, no encontro seguinte, realizava um teste escrito. O estudo contemplou três etapas de avaliação. Na Etapa I, os participantes deveriam concluir com êxito de 100% de acertos do primeiro ao quinto passo, seguido do teste global. Na Etapa II, deveriam completar do sexto ao décimo passo, seguido do teste global, com o mesmo percentual de acertos da etapa anterior. Na Etapa III, apresentariam um seminário. Cada estudante precisava realizar doze testes, que compunham a média da primeira e da segunda avaliação.

Nas Etapas I e II, cada teste de passo valia um ponto, somado a até cinco pontos referentes aos testes globais. Cada passo continha três questões, enquanto os testes globais apresentavam cinco questões, distribuídas em três modelos: A, B e C. As notas dessas duas etapas correspondiam às médias da primeira e da segunda avaliação. Na terceira avaliação, a nota final era obtida por meio da apresentação de um seminário em dupla ou trio, abordando os conteúdos restantes da disciplina. Esse seminário envolvia pesquisa orientada pelo professor.

Caso o estudante não atingisse esse o percentual de acertos nos testes, era convidado a realizar outro modelo de teste. Persistindo o erro, realizava o último modelo disponível. Se ainda assim não alcançasse o desempenho esperado, retornava ao passo anterior e realizava um teste correspondente, preferencialmente um modelo ainda não utilizado. Com o êxito, avançava ao passo seguinte.

Para evitar repetição de testes, o professor registrava todos os modelos realizados pelos estudantes. Contudo, aqueles que realizaram avaliações na última semana não poderiam repetir modelos, ficando apenas com o percentual obtido no último teste global. Todos os testes eram acompanhados de reforços imediatos, como “Muito bem!”, “Parabéns!” e “Excelente!”. Durante as correções, eram fornecidos feedbacks corretivos em caso de erros e reforços positivos em caso de acertos. Nesse momento, o professor também esclarecia dúvidas sobre o conteúdo, reforçando aspectos adequados da aprendizagem.

Foi elaborado um banco com 90 questões, distribuídas em três modelos (A, B e C) para cada passo. As questões dos testes globais eram selecionadas aleatoriamente a partir do conjunto de passos correspondentes (do primeiro ao quinto ou do sexto ao décimo).

Os passos de um a cinco abordavam os temas: Introdução ao estudo da administração, Escola Clássica da Administração, Teoria da Burocracia, Escola das Relações Humanas e Escola Comportamentalista. Os passos de seis a dez contemplavam: Escola Estruturalista, Teoria dos Sistemas, Escola Neoclássica (Administração por Objetivos), Desenvolvimento Organizacional,



Abordagem Contingencial e Planejamento Estratégico.

Os estudantes deveriam concluir os doze testes em um período mínimo de doze dias e máximo de vinte e seis dias de aula. Cada passo só poderia ser realizado em um único dia, não sendo permitida a execução de mais de um passo por encontro, exceto nos casos em que fosse necessário refazer um passo anterior antes de avançar.

Ao final dos testes, o professor solicitou que os estudantes produzissem uma apresentação em vídeo, publicada no YouTube, como parte da terceira avaliação. Os temas disponíveis eram: Administração de Pessoas, Administração de Materiais, Administração de Marketing, Administração de Sistemas de Informação e Administração Financeira. O vídeo deveria ter entre dez e 15 minutos, com participação de todos os integrantes da equipe.

A avaliação do vídeo considerava: apresentação pessoal e exposição do tema; clareza na explicação dos pontos principais; coerência entre o solicitado e o discutido em sala; contextualização e aplicabilidade profissional; formatação, criatividade e trabalho em equipe. Cada critério variava de zero a dois pontos (Insuficiente: 0,0; Regular: 0,5; Bom: 1,0; Muito Bom: 1,5; Excelente: 2,0), conforme níveis de desempenho.

As equipes poderiam ter até três integrantes, desde que todos já tivessem concluído os testes dos passos e os globais. A média final resultava da soma das três avaliações, sendo que cada uma poderia alcançar até dez pontos.

### 3.5 PROCEDIMENTO GERAL PARA A TURMA “TRAD”

A programação do Método Tradicional de Ensino foi implementada na turma TRAD. Esse grupo participou de aulas expositivas conduzidas no formato convencional, sem a realização de quaisquer exercícios. As aulas ocorriam em um único dia da semana, com um intervalo de 20 minutos ao longo das quatro horas de duração. Após a conclusão dos conteúdos ministrados de maneira tradicional e expositiva, os estudantes foram submetidos aos mesmos dois testes globais aplicados à turma que utilizou o formato PSI.

Tanto o primeiro quanto o segundo teste global tinham valor máximo de dez pontos. A pontuação atribuída a cada questão do primeiro teste seguia a escala: 100% (2,0 pontos), 75% (1,5 ponto); 50% (1,0 ponto), 25% (0,5 ponto). 0% (0,0 ponto). No segundo teste, a distribuição seguia o critério de 100% (1,66 pontos), 75% (0,76 ponto); 50% (0,52 ponto), 25% (0,26 ponto). 0% (0,0 ponto). Estudantes que, eventualmente, necessitassem de segunda chamada eram convidados a realizar a avaliação em horário previamente agendado pelo professor, antes de este discutir as questões em sala. Ao término da disciplina, foi solicitado a essa turma um seminário presencial para discutir os mesmos temas debatidos na turma de PSI, inclusive com igual avaliação de pontos.



Os resultados da presente pesquisa serão apresentados em valores numéricos que representam a distribuição completa dos conceitos atribuídos às turmas, permitindo visualizar o desempenho global dos estudantes. Além disso, o cálculo do desvio-padrão populacional demonstrará a variabilidade real dos dados, uma vez que se trata da totalidade dos estudantes avaliados, refletindo de forma precisa os indicadores de aprovação e evasão da disciplina.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 79 universitários participantes, 57 concluíram todas as etapas das duas disciplinas, sendo 16 alunos da turma PSI e 41 da turma TRAD. Estudantes com conceitos entre insuficiente (Ins.) e sem aproveitamento (S/A) não foram considerados aprovados (Ver Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos conceitos das turmas TRAD e PSI, com e sem a 3ª avaliação, e respectivos valores de DP  
**Com a 3ª avaliação**

| Turma                     | Exc. | Bom | Reg. | Ins. | S/A | Total | DP   |
|---------------------------|------|-----|------|------|-----|-------|------|
| TRAD                      | 5    | 19  | 17   | 7    | 15  | 63    | 5,57 |
| PSI                       | 11   | 3   | 2    | 0    | 0   | 16    | 4,07 |
| <b>Sem a 3ª Avaliação</b> |      |     |      |      |     |       |      |
| Turma                     | Exc. | Bom | Reg. | Ins. | S/A | Total | DP   |
| TRAD                      | 3    | 15  | 18   | 11   | 16  | 63    | 5,31 |
| PSI                       | 10   | 3   | 3    | 0    | 0   | 16    | 3,65 |

Nota: Conceitos Exc.: Excelente (9 a 10 pontos); Bom: Bom (7 a 8,9 pontos); Reg.: Regular (5,0 a 6,9 pontos); Ins.: Insuficiente (0,1 a 4,9 pontos); S/A: Sem aproveitamento (0,0 pontos), e DP: Desvio-padrão populacional.

Fonte: Autores (2026)

A análise dos conceitos atribuídos aos estudantes da turma TRAD e da turma PSI, considerando as condições com e sem a 3ª avaliação, evidencia diferenças relevantes tanto na distribuição dos desempenhos quanto na variabilidade interna de cada grupo. No caso da turma TRAD, observou-se que, com a inclusão da 3ª avaliação, houve maior concentração de estudantes nos conceitos “Bom” e “Regular”, enquanto os conceitos “Excelente” e “Sem aproveitamento” apresentaram valores mais moderados. Quando a 3ª avaliação é retirada, nota-se uma redistribuição dos desempenhos, com redução na categoria “Bom” e aumento nas categorias “Regular” e “Insuficiente”. Essa mudança sugere que a 3ª avaliação contribuiu para elevar o desempenho geral, reduzindo a proporção de estudantes nas faixas inferiores.

Na turma de PSI, o padrão observado é distinto. Com a 3ª avaliação, há forte concentração de estudantes com conceito “Excelente”, com valores muito baixos nas demais categorias. Sem a 3ª avaliação, esse padrão se mantém, com pequena redução em “Excelente” e aumento discreto em “Regular”. Essa distribuição indica um grupo mais homogêneo, com desempenho predominantemente elevado. A análise da variabilidade reforça essa interpretação: o desvio-padrão populacional foi de 4,07 com a 3ª avaliação e de 3,65 sem a 3ª avaliação, valores inferiores aos observados na turma TRAD.



Isso demonstra que os estudantes da turma PSI apresentaram menor dispersão de desempenho, com resultados mais próximos entre si. A turma PSI, apresentou baixos índices de procrastinação e demonstraram atitudes positivas em relação ao curso, e nenhum deles desistiu do curso, resultado semelhante ao estudo Crosbie e Kelly (1993), que aplicou o PSI em microcomputadores para 51 estudantes, sem a necessidade dos cinco monitores que normalmente seriam exigidos.

A variabilidade dos desempenhos na turma TRAD também se manteve relativamente estável entre as duas condições. O desvio-padrão populacional foi de 5,57 com a 3ª avaliação e de 5,31 sem a 3ª avaliação, indicando que a dispersão dos resultados é elevada em ambos os cenários. Esses valores mostram que o grupo apresenta grande heterogeneidade, com estudantes distribuídos de forma ampla entre as categorias avaliativas. A leve elevação do desvio-padrão quando a 3ª avaliação é considerada sugere que essa etapa adicional ampliou a diferenciação entre os estudantes, permitindo que alguns melhorassem seu desempenho enquanto outros mantiveram resultados mais baixos. Esses resultados demonstraram evasão desses alunos, que eram de curso das áreas de ciências sociais aplicadas. Contudo, Silva et al. (2017) ressaltam que a maior parte dos discentes que evadem dos cursos de graduação são das áreas de ciências exatas, o que pode ser observado pelo pequeno número de alunos da turma PSI. Moraes, Heidemann e Oliveira (2020), sugerem que metodologias ativas tendem a promover melhorias na percepção dos estudantes, no desempenho acadêmico e na redução dos índices de evasão.

Mendes et al. (2021), ao aplicarem o PSI em uma turma de Psicologia, revelaram que também encontraram alta concentração de desempenhos com conceito “Excelente”. Embora isso possa causar estranhamento para quem não conhece o ensino personalizado, os indicadores, como pré e pós-teste e o número de repetições até a aprovação, descrevem a efetividade do método.

Outra característica do ensino programado em passos que pode ter contribuído para os resultados foi a necessidade de os estudantes se engajarem repetidamente em avaliações e, conseqüentemente, em estudo autodirigido para alcançar a aprovação. Essa característica é reforçada por Alves et al. (2011), ao identificar que 100% dos estudantes de Eletromagnetismo, de um curso que utilizou o PSI, relataram demandar maior regularidade de estudo em comparação ao que se estivessem engajados em um curso cujo método de ensino fosse tradicional.

Comparando os dois cursos, verificou-se que a turma TRAD apresentou maior heterogeneidade, enquanto a turma PSI demonstrou maior uniformidade no desempenho acadêmico. Além disso, a inclusão da 3ª avaliação aumentou levemente o desvio-padrão em ambos os cursos, indicando que essa etapa adicional introduziu maior diferenciação entre os estudantes, embora sem alterar substancialmente o padrão geral de cada grupo. De modo geral, os resultados revelam perfis distintos de desempenho, enquanto a turma TRAD apresentou distribuição mais equilibrada entre as



categorias avaliativas, a turma PSI concentrou-se sob os conceitos mais elevados de aprovação, com menor variabilidade interna.

Santos, Neto e Fragoso (2019) apontaram em seu estudo, um aumento de 25% no índice de aprovação e diminuição de alunos reprovados quando utilizaram métodos ativos ao invés de métodos tradicionais de ensino. Lacroix et al. (2014), em um estudo com grupos cruzados, os autores verificaram que o PSI foi mais eficiente em promover bons desempenhos em avaliações somativas do que o ensino tradicional, especialmente quando conteúdos percebidos como mais difíceis foram introduzidos. Além disso, observaram preferência significativa dos estudantes pelo método Keller.

Embora este estudo não permita inferir diretamente os efeitos do ensino e da avaliação sob a ótica discente, Alves et al. (2011) identificaram que 54,44% dos participantes relataram níveis de ansiedade menores ou muito menores diante das avaliações em uma metodologia baseada no PSI, quando comparada ao método tradicional. Esse fato pode ajudar a explicar o desempenho observado mesmo após a introdução da terceira avaliação. Além disso, 90,90% dos estudantes avaliaram que o PSI proporciona um grau de precisão avaliativa maior ou muito maior do que o sistema expositivo convencional.

Observou-se que os estudantes submetidos ao PSI apresentaram um desempenho dez vezes superior no conceito “Excelente” em comparação aos alunos do método tradicional. Esses resultados se alinham à busca por metodologias de ensino inovadoras, que tendem a ser mais atrativas e a proporcionar experiências formativas diferenciadas, conforme apontam Müller, Araújo e Veit (2018). Ademais, em relação ao modelo expositivo convencional, o PSI parece favorecer maior regularidade nos hábitos de estudo, maior sensação de domínio do conteúdo e maior interação entre os estudantes, segundo a percepção discente relatada por Alves et al. (2011).

Os dados também convergem com os achados de Paiva, Ferreira e Frade (2017), que implementaram um Sistema Tutorial baseado no PSI como complemento às aulas regulares para estudantes de Marketing. Partindo de grupos estatisticamente equivalentes no pré-teste, os autores identificaram diferenças significativas favoráveis ao grupo experimental nas avaliações somativas, formativas e na nota final. Eles atribuem esse resultado ao critério de progressão característico do PSI, que exige domínio para avançar ao próximo nível, promovendo maior engajamento e melhor desempenho. Esse efeito já documentado em outros estudos mencionados anteriormente.

Embora este estudo não tenha aplicado testes estatísticos, seus achados convergem com pesquisas anteriores que utilizaram o Independent Sample T-Test e identificaram diferenças estatisticamente significativas entre o grupo experimental (PSI) e o grupo controle (ensino tradicional), indicando impacto positivo do PSI no desempenho discente. Alalwneh e Alomari (2018) atribuem esse efeito ao aumento da autonomia do estudante e à adaptação do método às suas necessidades e habilidades. De forma semelhante, Lacroix et al. (2014) também observaram, por meio do t-test, uma



diferença de quase cinco pontos entre os desempenhos de estudantes expostos aos dois modelos de ensino.

Outro elemento que pode ter contribuído para o desempenho do grupo experimental é o feedback imediato oferecido a cada passo, o que converge com os achados de Costa et al. (2020). Esses autores observaram que o feedback contínuo potencializou o processo de ensino-aprendizagem, resultando na aprovação de todos os estudantes, independentemente de seus ritmos de aprendizagem e repertórios iniciais, em uma disciplina que historicamente apresentava índices de reprovação superiores a 40% nos três anos anteriores. O fornecimento de feedback após cada teste funciona como avaliação formativa, permitindo ajustes antes da próxima tentativa, sem penalização por notas negativas. Já no modelo tradicional, mesmo quando há devolutivas, a oportunidade de demonstrar progresso ocorre apenas em avaliações somativas posteriores (Lacroix et al., 2014). Em um ranking que reúne cerca de 900 revisões sistemáticas sobre práticas instrucionais, o uso de feedback aparece como o quarto procedimento mais efetivo (Gusso et al., 2021).

Assim, ao exigir domínio completo e respeitar o ritmo individual dos estudantes, o PSI tende a elevar o desempenho e reduzir a evasão. Embora demande maior planejamento docente e habilidades para mediar interações constantes (Gusso et al., 2021), o método apresenta evidências robustas de efetividade. Na síntese de cerca de 900 revisões sistemáticas, o PSI ocupa a 19ª posição entre os procedimentos instrucionais com tamanho de efeito acima de 0,40 ( $d = 0,53$ ). Diversos de seus componentes, porém, apresentam efeitos ainda maiores: avaliação formativa (1º lugar;  $d = 0,90$ ), feedback (4º;  $d = 0,73$ ) e exigência de proficiência por etapa (13º;  $d = 0,58$ ). Além disso, estudos como o de Lacroix et al. (2014) indicam preferência discente significativamente maior pelo PSI em comparação ao ensino expositivo. Dessa forma, além de alinhado às práticas educacionais baseadas em evidências, o PSI também demonstra maior aceitação entre os estudantes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados gerais indicaram que o PSI apresentou desempenho superior ao método tradicional, com a turma que utilizou o sistema alcançando um rendimento pelo menos dez vezes maior no conceito “Excelente”. Aspectos como o menor número de estudantes, o fornecimento de *feedback* imediato e o fato de os alunos da turma PSI estarem no sétimo período podem ter contribuído para esse desempenho. Além disso, essa turma tinha aulas distribuídas em dois dias da semana, enquanto a turma TRAD assistia às aulas apenas aos sábados pela manhã.

Embora esses fatores possam ter influenciado os resultados, recomenda-se que sejam examinados em investigações futuras. Sugere-se também a inclusão de três avaliações globais em novos estudos, de modo a mensurar com maior precisão o domínio dos conteúdos: uma prova para a primeira parte, outra para a segunda e uma terceira de caráter integrador, cujos resultados poderiam



ser totais ou corresponder a até 50% da nota final, somados às atividades em equipe. Pesquisas futuras também podem incorporar autoavaliação, avaliação por pares, avaliação docente e avaliação da metodologia, à semelhança do *Problem-Based Learning*, para analisar a percepção discente.

Este estudo evidenciou ainda que o PSI produziu melhor resultado em termos de conceito, aprovação e redução da evasão. O método também permitiu que os estudantes da turma PSI gerenciassem seu próprio ritmo e tempo de estudo, ao contrário dos alunos da turma TRAD que seguiram uma programação fixa. Assim, o PSI proporcionou maior flexibilidade ao processo de ensino-aprendizagem, favorecendo o protagonismo estudantil.

A pesquisa reforça a necessidade de que docentes desenvolvam estratégias pedagógicas inovadoras e recomenda que estudos futuros explorem o PSI em diferentes contextos educacionais, incluindo turmas multisseriadas. Investigações posteriores podem ajustar os procedimentos para garantir maior homogeneidade entre os grupos, comparar o PSI com outras metodologias ativas, tais como *Problem-Based Learning* e *Team-Based Learning*, e empregar delineamentos experimentais, como o modelo crossover, para aprofundar a análise comparativa dos dados.



## REFERÊNCIAS

- ALALWNEH, K. M. N.; ALOMARI, I. M. F. The Impact of Personalized System of Instruction (PSI) on the Achievement of the Students in Vocational Courses. **International Journal of Education and Research**, v.6, p. 81-91, agosto. 2018.
- ALVES, D. T.; SOUZA, S. A. V.; PEREIRA FILHO, S. C. F.; ELIAS, W. S. Análise de metodologia baseada no sistema de ensino individualizado de Keller aplicada em um curso introdutório de eletromagnetismo. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 1, p. 1403-1 - 1403-11, 2011.
- BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BELLONI, M. L. **Educação a distância**. Capinar: Autores associados, 2003.
- COSTA, A. L. M; KATO, O. M.; FLORÊNCIO, C. I. B; ALMEIDA, J. P. C. Sistema personalizado de ensino aplicado à disciplina de algoritmos e linguagem de programação. In: Bermúdez, M.P. (Ed.), Álvarez-Muelas, A.; Arcos-Romero, A.I. (Comps.). **Avances en ciencias de la educación: investigación y práctica**. Madrid: Editorial Dykinson, 2020.
- CROSBIE, J.; KELLY, G.. A computer-based Personalized System of Instruction course in applied behavior analysis. **Behavior Research Methods, Instruments, & Computers**, v. 25, n. 3, p. 366-370, 1993.
- DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v.48, n.1, p. 268-288, 2017.
- GUSSO, H. L.; OLIVEIRA, C. M., SANTOS, M. L. S. CAPSI: Caracterização de uma versão on-line do Sistema Personalizado de Ensino. **Rebac**, vol. 17, n. 2, p. 240-250. 2021.
- KELLER, F. Adeus, mestre!. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**, v. 1, n. 1, p. 9-21, 1999.
- KELLER, F. S.; SHERMAN, J. G. **PSI, o manual do plano Keller: ensaios sobre um sistema personalizado de instrução**. WA Benjamin, 1974.
- LACROIX, M., McCall, K. L., Fike, D. S. The Keller personalized system of instruction in a pharmacy calculations course: A randomized trial. **Currents in Pharmacy Teaching and Learning**, v.6, p. 348-352. 2014
- MENDES, R., BRINO, A. L. F., GOULART, P. R. K., CALCAGNO, S. O Sistema Personalizado de Ensino adaptado ao ensino de Análise do Comportamento em uma universidade pública: Histórico, potencialidades e dificuldades. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**, v.23, p. 1-24. 2021.
- MOLEND, M. Individualized Instruction: A Recurrent Theme. **TechTrends**, v.56, n.6, p. 12-14. 2012.
- MORAES, K.; HEIDEMANN, L.; DE OLIVEIRA, T. E. Métodos ativos de ensino podem ser entendidos como recursos para o combate à evasão em cursos de Ciências Exatas? Uma análise pautada nas ideias de Vincent Tinto. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 2, p. 369-405, 2020.

MÜLLER, M. G.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Inovação na prática docente: um estudo de caso sobre a adoção de métodos ativos no ensino de Física universitária. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. **Pontevedra, Espanha**, v. 17, n. 1, p. 44-67, 2018.

PAIVA, R.; FERREIRA, M.; FRADE, M. Intelligent tutorial system based on personalized system of instruction to teach or remind mathematical concepts. **Journal of Computer Assisted Learning**, v.33, n.4, p. 370-381. 2017.

SANTOS, A. G.; NETO, A. R. P.; FRAGOSO, H. C. Método das aulas dinâmicas: uma aplicação no ensino de química. **Brazilian Applied Science Review**, v. 3, n. 1, p. 529-538, 2019.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SHERMAN, J. G. (1992). Reflections on PSI: Good news and bad. **Journal of Applied Behavior Analysis**, 25(1), 59–64.

SILVA, D. B. da; FERRE, A. A. de O.; GUIMARÃES, P. dos S.; LIMA, R. de; ESPINDOLA, I. B. **Evasão no ensino superior público do Brasil: estudo de caso da Universidade de São Paulo**. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), v. 27, n. 2, p. 248–259, 2022. DOI: 10.1590/S1414-40772022000200003.

TODOROV, J. C.; MOREIRA, M. B.; MARTONE, R. C. Sistema personalizado de ensino, educação a distância e aprendizagem centrada no aluno. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 25, n. 3, p. 289-296. jul-set. 2009.

TODOROV, J. C.; TRISTÃO, G. Sistema personalizado de ensino: bases psicológicas e abordagem administrativa. **Cadernos de Psicologia Aplicada**. v. 3, p.65-71. 1975.

VALLE, V. A. S.; FALCHETTI, E. Matemática do Campo: ensinando geometria utilizando o cotidiano do campo. **Eventos Pedagógicos**, v.3, n.3, p.474-483. 2012.

