

ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: VALIDANDO UMA ESCALA

LEARNING STRATEGIES IN A MATHEMATICS TEACHER EDUCATION COURSE: VALIDATING A SCALE

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EN LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS: VALIDACIÓN DE UNA ESCALA

Aline Graciele Mendonça*
Nelson Antônio Pirola**

RESUMO

Compreendendo a relevância da discussão acerca das estratégias de aprendizagem em cursos de formação de professores de Matemática, este estudo integra uma pesquisa maior que culminou na tese defendida em 2022 pela primeira autora com a orientação do segundo autor (Mendonça, 2022). O objetivo geral deste recorte foi validar uma escala de estratégias de aprendizagem no Ensino Superior para a área de Matemática (Licenciatura) e identificar contribuições de sua aplicação em cursos de formação inicial de professores de Matemática. Trata-se de uma pesquisa do tipo misto, em que foram analisados instrumentos de 267 participantes, sendo licenciandos matriculados ou evadidos em cursos de licenciatura em Matemática de uma Instituição Federal de Educação do estado de São Paulo. O instrumento de pesquisa utilizado foi a Escala de Estratégias de Aprendizagem para Universitários Licenciandos em Matemática (EEA-ULM), adaptada para a área da Matemática a partir da Escala de Estratégias de Aprendizagem para Universitários (EEA-U), desenvolvida por Santos e Boruchovitch (2013, 2020). Como resultados principais tem-se que a EEA-ULM apresentou alta confiabilidade interna, com *alfa de Cronbach* da escala total em 0,896 e resultados superiores na análise fatorial em comparação com a EEA-U, evidenciando a validação inicial da escala como um instrumento que possibilita reflexões sobre as estratégias de aprendizagem dos licenciandos em cursos de licenciatura em Matemática, contribuindo para o desenvolvimento do papel ativo do aluno na construção do seu conhecimento.

Palavras-chave: Matemática. Aprendizagem. Estratégias de Aprendizagem. Licenciatura em Matemática.

ABSTRACT

Understanding the relevance of the discussion about learning strategies in Mathematics teacher education courses, this study is part of a larger research project that resulted in the thesis defended in 2022 by the first author, under the guidance of the second author (Mendonça, 2022). This study's general

* Doutora em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP/Bauru). Professora no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP/Campus Birigui), Birigui, SP, Brasil. E-mail: aline_mendonca@ifsp.edu.br. Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-6845-5357>.

** Doutor em Educação, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor Associado na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP/Bauru), Bauru, SP, Brasil. E-mail: nelson.pirola@unesp.br. Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-8215-1317>.



objective was to validate a scale of learning strategies in Higher Education for the area of Mathematics (Teacher Education Course) and identify contributions from its application in initial Mathematics teacher courses. This is a mixed-method research project, in which instruments from 267 participants, undergraduate students enrolled or dropped out of a Mathematics Teacher Education Course at a Federal Education Institution in the state of São Paulo, were analyzed. The research instrument used was the Learning Strategies Scale for Mathematics Teaching Degree Students (EEA-ULM), adapted for the area of Mathematics from the Learning Strategies Scale for University Students (EEA-U), developed by Santos and Boruchovitch (2013, 2020). The main results showed that the EEA-ULM presented high internal reliability, with Cronbach's alpha of the total scale at 0.896, and superior results in the factor analysis when compared to the EEA-U, evidencing the initial validation of the scale as an instrument that allows reflections on the learning strategies of undergraduate students in Mathematics Teacher Education Courses, contributing to the development of the active role of the students in the construction of their knowledge.

Keywords: Mathematics. Learning. Learning Strategies. Mathematics Teacher Education Course.

RESUMEN

Entendiendo la relevancia de la discusión sobre estrategias de aprendizaje en los cursos de formación de profesores de Matemáticas, este estudio forma parte de una investigación más amplia que culminó con la tesis defendida en 2022 por el primer autor, bajo la dirección del segundo autor (Mendonça, 2022). Este estudio tiene como objetivo general validar una escala de estrategias de aprendizaje en Educación Superior para el área de Matemáticas (Licenciatura) e identificar aportes desde su aplicación en cursos de formación inicial de docentes de Matemáticas. Se trata de una investigación de tipo mixto, en la que se analizaron instrumentos de 267 participantes, estudiantes matriculados o desertores de cursos de licenciatura en Matemáticas en una Institución de Educación Federal del estado de São Paulo. El instrumento de investigación utilizado fue la Escala de Estrategias de Aprendizaje para Estudiantes Universitarios de Licenciatura en Matemáticas (EEA-ULM), adaptada para el área de Matemáticas con base en la Escala de Estrategias de Aprendizaje para Estudiantes Universitarios (EEA-U), desarrollada por Santos y Boruchovitch (2013, 2020). Como principales resultados, la EEA-ULM presentó alta confiabilidad interna, con *alfa de Cronbach* para la escala total en 0.896, y resultados superiores en el análisis factorial en comparación con la EEA-U, demostrando la validación inicial de la escala como un instrumento que permite reflexiones sobre las estrategias de aprendizaje de los estudiantes de los cursos de licenciatura en Matemáticas, contribuyendo al desarrollo del papel activo del estudiante en la construcción de sus conocimientos.

Palabras clave: Matemáticas. Aprendizaje. Estrategias de aprendizaje. Licenciatura en Matemáticas.

1 INTRODUÇÃO

A partir da experiência docente dos autores em cursos de licenciatura em Matemática, observa-se o ingresso cada vez maior de alunos com dificuldades em rotinas de estudos, dificuldades em compreender a Matemática por não saberem como estudar, ou ainda, alunos que relatam nunca terem precisado estudar e, portanto, não apresentam estratégias de

aprendizagem, relatando dificuldades em planejar seus estudos, formular dúvidas sobre o conteúdo, estudar em grupo, dentre outras.

Boruchovitch e Santos (2006, p. 118) afirmam que “[...] pesquisas têm apontado que a instrução em estratégias de aprendizagem proporciona aos estudantes maior autonomia pessoal e aumenta sua consciência e responsabilidade pelo próprio processo de aprendizagem”. Estratégias de aprendizagem são ações, procedimentos escolhidos e refletidos pelos alunos para gerenciar e regular sua aprendizagem, envolvendo o uso de cognição, metacognição, motivação, afeto e comportamento (Boruchovitch, 1999, 2014; Weinstein; Acee; Jung, 2011; McCombs, 2017).

Este estudo faz parte de uma pesquisa maior, apresentada na tese intitulada “Estratégias de aprendizagem e evasão escolar na licenciatura em Matemática: analisando a realidade de um Instituto Federal De Educação” (Mendonça, 2022), defendida em 2022 pela primeira autora com a orientação do segundo autor. O recorte aqui apresentado tem como objetivo geral validar uma escala de estratégias de aprendizagem no Ensino Superior para a área de Matemática (Licenciatura) e identificar contribuições de sua aplicação em cursos de formação inicial de professores de Matemática.

Compreende-se o processo de ensino e o processo de aprendizagem como articulados, necessitando de uma atuação ativa dos dois sujeitos envolvidos - professor e aluno - sendo o primeiro responsável pelo processo de ensino, de modo a contribuir para construção de processos de aprendizagem pelos alunos, e o segundo responsável pelo processo de sua aprendizagem. Assim, esta pesquisa se justifica por contribuir com a literatura sobre estratégias de aprendizagem para Matemática, especificamente das Licenciaturas em Matemática, e também possibilita uma reflexão sobre a prática docente, apresentando possibilidades para o desenvolvimento de estratégias de aprendizagem pelos licenciandos em Matemática ou áreas afins.



2 ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Estratégias de aprendizagem no contexto escolar são atividades realizadas pelos alunos para aprenderem. Como afirmam Góes e Boruchovitch (2020, p. 7), “[...] são procedimentos utilizados para facilitar a aprendizagem”. De acordo com as pesquisas de Bortoletto (2011) e Cunha e Boruchovitch (2016), muitas vezes esse termo é confundido com as estratégias de ensino, mas, quando se trata de estratégias de aprendizagem, elas se referem às ações dos alunos para aprender, e não às do professor para ensinar.

Portanto, as estratégias de aprendizagem ajudam os alunos a regularem seu próprio processo de aprendizagem. Pode-se afirmar que um aluno com bom desempenho utiliza e seleciona melhor suas estratégias de aprendizagem e consegue apontar se entendeu ou não algo estudado devido à constante monitoria sobre seu estudo e compreensão (Boruchovitch, 1999). Isso também se aplica à aprendizagem de Matemática. Quando os alunos estudam utilizando estratégias que favoreçam uma aprendizagem compreensiva e significativa, o desempenho deles tende a ser melhor.

A literatura sobre as estratégias de aprendizagem é diversa e está em constante desenvolvimento. Neste estudo, foram consideradas as definições e classificações das estratégias de aprendizagem com base, principalmente, nas pesquisas de Boruchovitch (1999), Weinstein, Acee e Jung (2010, 2011) e McKeachie *et al.* (1987).

Sobre a classificação das estratégias de aprendizagem, McKeachie *et al.* (1987) organizaram as estratégias em três grandes categorias: cognitiva (ensaio, elaboração e organização); metacognitiva (planejamento, monitoramento e regulação); e gestão de recursos (gerenciamento de tempo, gestão do ambiente de estudo, gerenciamento de esforço, e apoio de outros) (Boruchovitch, 1999; McKeachie *et al.*, 1987). Boruchovitch e Santos (2006) apontam que a terceira categoria, gestão de recursos, que se refere à administração do tempo, à organização do ambiente de estudo, à administração de esforço e ao pedido de ajuda a terceiros, poderia ser incluída nas estratégias metacognitivas.

Neste estudo, serão consideradas as estratégias cognitivas e metacognitivas como categorias amplas, que incluem a categoria gestão de recursos. A seguir, apresenta-se uma breve descrição dessas categorias.

Estratégias cognitivas: ensaio, elaboração e organização.

As estratégias cognitivas de ensaio envolvem a repetição ativa verbal ou escrita do material a ser aprendido, a memorização básica, e um processamento em nível superficial (Boruchovitch, 1999; Weinstein; Acee; Jung, 2010), como, por exemplo, repetir uma definição ou a resolução de um exercício matemático várias vezes, assistir repetidas vezes uma videoaula, sempre com o intuito de memorização. A estratégia do tipo ensaio pode ser classificada em modo ativo ou passivo (Weinstein; Acee; Jung, 2010, 2011; Boruchovitch, 1999). O modo passivo envolve a repetição simples, por exemplo, os alunos apenas memorizam pela repetição e, depois de um curto espaço de tempo, esquecem. O modo ativo possibilita a construção de significados, como, por exemplo, o estudo com a repetição de conceitos, memorização de fórmulas e, posteriormente, a articulação com situações-problema que utilizem esses conceitos/fórmulas.

As estratégias cognitivas de elaboração envolvem desde resumos e reescrita até formas mais complexas, como resolução de problemas, aplicação, análises, criação de analogias e realização de conexões entre o material novo a ser aprendido e o material já aprendido (Weinstein; Acee; Jung, 2010, 2011; Boruchovitch, 1999). De acordo com Weinstein, Acee e Jung (2011, p. 48, tradução nossa), “[...] estratégias de elaboração mais complexas, como aplicar, ensinar o material para outra pessoa ou discutir e analisar o material com um colega ou grupo de estudo, também ajudam os alunos a identificar áreas de incompREENSÃO para que possam ser corrigidas em tempo hábil”.

As estratégias cognitivas de organização envolvem a criação de categorias, redes, esquemas, estruturas e mapas. Trata-se de transformar a informação em outra configuração. Segundo Weinstein, Acee e Jung (2011, p. 325, tradução nossa), “[...] essas estratégias são usadas para organizar as informações em categorias, hierarquias e estruturas sequenciais significativas para que possam ser visualizadas, analisadas, compreendidas e codificadas de forma significativa na memória”.

Estratégias metacognitivas: planejamento, monitoramento e regulação.



As estratégias metacognitivas de planejamento envolvem as ações realizadas anteriormente à ação, ou seja, planejam-se as metas e o como serão atingidas, definindo objetivos e sequências de atividades adequadas para uma dada tarefa, analisando o tipo de conhecimento a ser estudado e como ele se relaciona com os conhecimentos prévios, visando uma compreensão do material a ser aprendido com mais facilidade (McKeachie *et al.*, 1987; Boruchovitch, 1999; Weinstein; Acee; Jung, 2010).

As estratégias metacognitivas de monitoramento, fundamentais para o desenvolvimento metacognitivo, envolvem: a análise e o acompanhamento do planejamento definido versus o que foi realizado; o monitoramento da atenção enquanto realiza o estudo; e a consciência do quanto comprehende determinado assunto, com a realização de autoavaliações e revisões para verificar se está aprendendo, compreendendo os conteúdos (McKeachie *et al.*, 1987; Boruchovitch, 1999; Weinstein; Acee; Jung, 2010).

As estratégias metacognitivas de regulação relacionam-se às atividades de monitoramento, ou seja, a partir do monitoramento, percebe-se o desempenho e modificam-se as estratégias conforme seus resultados, visando melhorar sua compreensão sobre o conteúdo (McKeachie *et al.*, 1987; Boruchovitch, 1999). Um exemplo de regulação da aprendizagem seria quando um aluno, ao perceber que não está comprehendendo um conceito matemático (monitoramento), retoma-o, pesquisando o conceito em outras fontes, buscando, assim, melhorar sua compreensão sobre ele (regulação).

As estratégias de aprendizagem cognitivas são atividades e ações que os alunos utilizam para aprender de maneira mais eficiente um conteúdo, enquanto as estratégias metacognitivas estão relacionadas a planejar, monitorar e regular o pensamento antes, durante ou após a tarefa ou a ação cognitiva. As estratégias cognitivas são utilizadas para ajudar um aluno a atingir um objetivo específico (por exemplo, solucionar um problema, realizar uma demonstração), enquanto as estratégias metacognitivas são utilizadas para garantir que o objetivo seja alcançado (Livingston, 2003). As estratégias não podem ser categorizadas exclusivamente em um tipo, podendo ser classificadas ora como cognitiva, ora como metacognitiva. O que vai definir ou diferenciar sua classificação é a forma como a informação é utilizada ou o porquê aquela ação é realizada, com qual objetivo. Para o sucesso da aprendizagem dos alunos, ambas são necessárias e importantes.

Refletir sobre como estudar Matemática é essencial para desmitificar a visão, ainda presente nas escolas brasileiras, de que a Matemática é apenas um conhecimento de aprendizagem memorística, apoiada no mito de que “Matemática não é piolho, que dá na cabeça de todo mundo” (Falcão, 2007, p. 5). Em sua pesquisa sobre dez mitos acerca do ensino e da aprendizagem da Matemática, Falcão (2007, p. 5) pontua que “[...] a cognição humana não pode ser circunscrita ao polo da individualidade”, sendo necessário que se considere os aspectos ambientais que estão presentes no desenvolvimento da aprendizagem humana.

Assim, pesquisar sobre as estratégias de aprendizagem no contexto de um curso de Licenciatura em Matemática, além de favorecer a reflexão sobre o processo de aprender desses alunos como estudantes, contribui, também, para a reflexão de sua prática enquanto futuros professores.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo pautou-se em uma abordagem do tipo mista, em que os dados foram analisados quantitativamente e qualitativamente a partir das definições de Creswell e Clark (2013, p. 22-23). Para os autores, a pesquisa de método misto coleta dados quantitativos e qualitativos e depois articulam ou integram esses para construção dos resultados.

Fruto de uma pesquisa de doutorado (Mendonça, 2022) que teve o projeto submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), este estudo cumpriu com todos os requisitos éticos solicitados pelo referido comitê.

Foram analisados nesta pesquisa os dados de 267 participantes, que eram alunos licenciandos em Matemática matriculados ou evadidos de uma Instituição Pública Federal do estado de São Paulo. O público ser também de alunos evadidos se deu por conta do objetivo geral da tese que originou o presente estudo: “analisar as estratégias de aprendizagem utilizadas por alunos licenciandos em Matemática, matriculados e evadidos de um Instituto Federal de Educação, e relacionar esses resultados com a evasão escolar” (Mendonça, 2022, p. 8).

O instrumento de pesquisa analisado neste estudo foi a Escala de Estratégias de Aprendizagem para Universitários Licenciandos em Matemática (EEA-ULM), adaptada da Escala de Estratégias de Aprendizagem para Estudantes Universitários (EEA-U) de Santos e



Boruchovitch (2013, 2020), que teve sua publicação em 2015 (Boruchovitch; Santos, 2015) e, em 2020, foi modificada com a inclusão de novos itens agrupados em um fator denominado pelas autoras de “autorregulação do uso das tecnologias digitais”. A adaptação foi realizada após autorização das autoras da EEA - U.

A escolha pela EEA-U para ser adaptada se fundamenta pelas seguintes razões: ter sido desenvolvida para o público universitário; as autoras validaram e revalidaram a EEA-U (Santos; Boruchovitch, 2008, 2013; Boruchovitch; Santos, 2015); apresenta um número razoável de questões, otimizando o tempo e a qualidade da aplicação; foi utilizada por várias pesquisas diferentes que constataram sua qualidade.

A EEA-ULM trata-se de uma escala do tipo *Likert*, que possui 4 opções de respostas: “() Sempre () Às vezes () Raramente () Nunca, cujas pontuações são: sempre = 4, às vezes = 3, raramente = 2 e nunca = 1, com exceção de dois itens (26 e 42) nos quais a pontuação é invertida”. Seguem alguns exemplos das questões presentes na EEA-ULM: Identifica suas dificuldades para aprender determinados tópicos ou conteúdos da Matemática?; Elabora outros exercícios e/ou problemas matemáticos sobre o assunto estudado?; Destaca as ideias principais (definições, propriedades, estrutura, etc.) para estudar conceitos matemáticos?; Pede ajuda aos colegas em caso de dúvidas?; Tenta refazer exercícios, problemas e/ou questões que errou em uma prova?; Assiste a videoaulas na internet para aprender melhor os conteúdos matemáticos?; dentre outras.

Na próxima seção são apresentados os resultados da análise referente à aplicação da EEA-ULM.

4 ANALISANDO A CONFIABILIDADE E A VALIDADE DA ESCALA DE ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM PARA UNIVERSITÁRIOS LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA (EEA-ULM)

A EEA-ULM foi construída com diversas variáveis, tendo como objetivo analisar as estratégias de aprendizagem de licenciandos em Matemática. A análise de confiabilidade e validade pautou-se principalmente em Hair Jr. *et al.* (2009). Utilizou-se o software estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) em português, e o programa Microsoft Excel para os cálculos estatísticos e construção das tabelas e gráficos.

A análise da EEA-ULM pautou-se na reflexão de quatro questões: “definição conceitual, dimensionalidade, confiabilidade e validade” (Hair Jr. et al., 2009, p. 125). Na sequência, apresentam-se as análises de cada uma dessas questões.

Definição conceitual: a validade da escala pode ocorrer considerando a qualidade do seu conteúdo, sendo esse avaliado por especialistas da área. A EEA-ULM é uma adaptação da EEA-U (Santos; Boruchovitch, 2013, 2020), construída com referencial teórico consolidado na área e utilizada por diversos pesquisadores que a validaram conceitualmente. Assim, por ser uma adaptação, a EEA-ULM também se respalda no mesmo referencial teórico da EEA-U. Buscando atender o disposto por Hair Jr. et al. (2009, p. 125) ao pontuar que a definição conceitual “[...] avalia subjetivamente a correspondência entre os itens individuais e o conceito por meio de avaliações de especialistas”, a EEA-ULM foi avaliada por Santos e Boruchovitch, especialistas e autoras da escala original. Este processo avaliativo valida a definição conceitual referente ao conteúdo que se pretende medir na EEA-ULM.

Dimensionalidade: os itens da escala precisam ser unidimensionais, estarem fortemente associados para a representação de um conceito. Para essa avaliação, utilizou-se a análise fatorial, buscando as correlações entre as variáveis e definindo possibilidades de fatores, ou seja, conjuntos de variáveis que se correlacionam. A análise fatorial possibilita determinar um número de fatores, bem como a carga de cada variável na construção desses, tendo papel essencial para realização de uma avaliação empírica (Hair Jr. et al., 2009). Seguindo essas definições, realizou-se, neste estudo, uma análise fatorial exploratória com a técnica de análise de componentes principais, considerando ser essa a primeira aplicação da EEA-ULM. Seguiram-se as prescrições de Hair Jr. et al. (2009, p. 107):

O planejamento de uma análise fatorial envolve três decisões básicas: (1) cálculo dos dados de entrada (uma matriz de correlação) para atender os objetivos especificados de agrupamento de variáveis ou respondentes; (2) planejamento do estudo em termos de número de variáveis, propriedades de medida das variáveis e tipos de variáveis admissíveis; e (3) o tamanho necessário para a amostra em termos absolutos e como função do número de variáveis na análise.

Para o cálculo dos dados de entrada, consideraram-se as dimensões latentes para analisar as correlações entre as variáveis. Trata-se de uma matriz base para os cálculos da análise fatorial dos componentes principais pelo SPSS.



Quanto ao número de variáveis, quando “[...] o pesquisador já sabe quantos fatores extraír antes de empreender a análise fatorial” (Hair Jr. *et al.*, 2009, p. 114), segue-se o critério *a priori* para definição do número de fatores a extraír. Optou-se por esse critério para seguir a estrutura da EEA-U, mantendo a estrutura das variáveis e seus respectivos fatores. Assim, fixou-se a extração para as quatro análises em um fator, de modo a comparar os dados da EEA-ULM com os da EEA-U e, também, verificar as cargas fatoriais obtidas para análise de futura exclusão de itens da EEA-ULM. Foram considerados, conforme a estrutura da EEA-U validada por Santos e Boruchovitch (2013, 2020), quatro fatores: Fator 1 - autorregulação cognitiva e metacognitiva com vinte e três itens (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 20, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 34, 35); Fator 2 - autorregulação dos recursos internos e contextuais com oito itens (11, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 26); Fator 3 - autorregulação social com quatro itens (16, 28, 32, 33); e Fator 4 - autorregulação do uso das tecnologias digitais com oito itens (36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43), sendo esse fator 4 construído em 2020 pelas autoras da EEA-U.

Sobre o tamanho da amostra, este estudo contou com 267 respondentes/casos. Considerando o sugerido por Hair Jr. *et al.* (2009) de que as amostras sejam maiores ou iguais a 100, tendo no mínimo cinco vezes mais casos do que o número de variáveis, este estudo excede o número mínimo indicado pelos autores, sendo, portanto, uma amostra adequada para validação do instrumento.

Visando verificar a viabilidade da análise fatorial, realizou-se medidas gerais de intercorrelação, para “[...] garantir que a matriz de dados tenha correlações suficientes para justificar a aplicação da análise fatorial” (Hair Jr. *et al.*, 2009, p. 109). Para essa etapa, foram escolhidos o teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que é uma medida de adequação da amostra e, de acordo com Hair Jr. *et al.* (2009), precisa apresentar um valor acima de 0,50 para a realização da análise fatorial; e o teste Bartlett de esfericidade, para verificar se o conjunto das correlações na matriz era diferente de zero, procedimento necessário para se realizar a análise de componentes principais (Tabela 1).

Tabela 1 - Teste de KMO e Bartlett da EEA-ULM para cada fator

| Teste de KMO e Bartlett | Fator 1 23 itens | Fator 2 8 itens | Fator 3 4 itens | Fator 4 8 itens |
|---|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem. | 0,828 | 0,704 | 0,790 | 0,679 |
| Teste de esfericidade de Bartlett | Approx. Chi-Square | 1755,692 | 507,297 | 382,047 |
| | Gl | 253 | 28 | 6 |
| | Sig. | ,000 | ,000 | ,000 |

Fonte: Mendonça (2022, p. 113).

Conforme a Tabela 1, as amostras de cada fator são adequadas para a realização da análise factorial exploratória, pois os testes de esfericidade de Bartlett obtiveram um p-valor inferior ao nível de significância de 0,01 e os testes de KMO apresentaram um valor superior a 0,60.

Os resultados da análise de componentes principais quanto à variação total explicada para cada fator (extração fixando o valor de um fator para cada conjunto) foi a seguinte: Fator 1 - autorregulação cognitiva e metacognitiva, com 23 itens, apresentou uma variância total explicada de 25,20%; Fator 2 - autorregulação dos recursos internos e contextuais, com 8 itens, apresentou uma variância total explicada de 34,813%; Fator 3 - autorregulação social, com quatro itens, apresentou uma variância total explicada 65,682%; e Fator 4 - autorregulação do uso das tecnologias digitais, com 8 itens, apresentou uma variância total explicada de 30,716%. Considerando esses resultados, tem-se que os fatores 1, 2 e 4 ficarem abaixo de 40%, o que é considerado aceitável na literatura. O fator 3 apresentou uma variância satisfatória segundo a literatura. Comparando com os dados da EEA-U, os dados supramencionados são satisfatórios, uma vez que, de acordo com Boruchovitch e Santos (2015), a EEA-U apresentou uma variância total da escala de 26,6%.

Além da variância total explicada, analisou-se também na análise de componentes principais as cargas fatoriais, que, segundo Hair Jr. *et al.* (2009, p. 101), significam a “[...] correlação entre as variáveis originais e os fatores, bem como a chave para o entendimento da natureza de um fator em particular. As cargas fatoriais ao quadrado indicam qual percentual da variância em uma variável original é explicado por um fator”. Em relação à significância estatística, os autores pontuam que, para uma amostra com 250 participantes, pode-se ter 0,35 como carga fatorial mínima aceitável (Hair Jr. *et al.*, 2009). Diante disso, considerou-se, neste estudo, as cargas fatoriais = ou > que 0,35 como tendo significância mínima prática ou



estatística. Na Tabela 2 são apresentados os dados referentes às cargas fatoriais das variáveis de cada fator.

Tabela 2 - Cargas fatoriais das variáveis de cada fator da EEA-ULM

| Fatores | Variáveis/Itens | Carga Fatorial (CF) |
|--|---|---------------------|
| Fator 1 - autorregulação cognitiva e metacognitiva | 1. Retoma as informações oralmente na medida em que vai lendo algum problema ou tarefa Matemática? | ,37 |
| | 2. Anota na íntegra as explicações do professor? | ,41 |
| | 3. Identifica suas dificuldades para aprender determinados tópicos ou conteúdos da Matemática? | ,50 |
| | 4. Resume os conteúdos e/ou conceitos matemáticos para estudo? | ,53 |
| | 5. Estuda os materiais indicados pelo professor? | ,51 |
| | 6. Faz anotações nas “contas” para resolução de exercícios ou de problemas quando estuda? | ,58 |
| | 7. Anota ou destaca dúvidas quando realiza exercícios e/ou quando estuda conceitos matemáticos? | ,71 |
| | 8. Estuda conteúdos matemáticos com materiais complementares, além daqueles indicados pelo professor? | ,57 |
| | 9. Elabora outros exercícios e/ou problemas matemáticos sobre o assunto estudado? | ,52 |
| | 10. Destaca as ideias principais (definições, propriedades, estrutura etc.) para estudar conceitos matemáticos? | ,56 |
| | 12. Identifica o quanto você está ou não aprendendo? | ,35 |
| | 13. Pede auxílio ao professor sobre as dúvidas nos conteúdos matemáticos? | ,45 |
| | 14. Revê as anotações feitas em sala de aula? | ,59 |
| | 15. Pesquisa aplicações e/ou exercícios para estudar conceitos matemáticos que ainda não conhece? | ,45 |
| | 20. Recorre a outros materiais como textos, vídeos e livros sobre conteúdos matemáticos? | ,39 |
| | 24. Verifica seus erros após receber uma nota de prova? | ,49 |
| | 25. Tenta refazer exercícios, problemas e/ou questões que errou em uma prova? | ,62 |
| | 27. Confere suas respostas em situações problemas, exercícios ou questões antes de entregar a prova? | ,40 |
| | 29. Anota na agenda, no celular ou em outro local as coisas que tem para fazer? | ,39 |
| | 30. Faz algum esquema no papel sobre os conceitos matemáticos (esboço, gráfico, tabela ou desenho) para melhor entender as relações entre eles? | ,57 |
| | 31. Cola e/ou organiza digitalmente lembretes para recordar o que precisa fazer? | ,38 |
| | 34. Refaz os exercícios utilizando diversas estratégias de solução? | ,52 |
| | 35. Cria perguntas ou exercícios dos conceitos matemáticos que está estudando e tenta respondê-los? | ,51 |
| Fator 2 - autorregulação dos recursos internos e contextuais | 11. Controla sua ansiedade em situações de avaliação? | ,20 |
| | 17. Administra seu tempo de estudo? | ,77 |
| | 18. Organiza seu ambiente de estudo? | ,74 |
| | 19. Mantém a calma diante de tarefas difíceis? | ,34 |
| | 21. Planeja suas atividades de estudo? | ,79 |

| | | |
|--|---|--|
| | 22. Separa todo o material necessário para a tarefa que irá realizar? 23. Consegue ir até o final de uma tarefa, mesmo quando ela é difícil ou tediosa? 26. Distraí-se ou pensa em outra coisa quando está estudando ou fazendo exercícios matemáticos? | ,73 ,39 ,42 |
| Fator 3 - autorregulação social | 16. Pede ajuda aos colegas em caso de dúvidas? 28. Estuda em grupo? 32. Discute a solução de problemas ou de exercícios com os colegas para ver se entendeu? 33. Pede para explicar aos colegas como resolveu um exercício ou problema matemático? | ,82 ,77 ,86 ,79 |
| Fator 4 - autorregulação do uso das tecnologias digitais | 36. Estuda Matemática em grupo pelo WhatsApp, pelo Google Meet, pelo Teams e/ou pelo Zoom? 37. Estuda e/ou faz tarefas/atividades Matemáticas em um lugar tranquilo, com poucas distrações? 38. Assiste a videoaulas na internet para aprender melhor os conteúdos matemáticos? 39. Utiliza o WhatsApp para esclarecer suas dúvidas sobre atividades Matemáticas com seus colegas? 40. Pesquisa conteúdos matemáticos <i>on-line</i> para estudar melhor para as provas e/ou situações de avaliação? 41. Usa aplicativos de tablets e smartphones (celulares) para auxiliar nas tarefas das disciplinas do curso de Matemática? 42. Distraí-se com outras coisas (jogos, músicas, vídeos, aplicativos e/ou redes sociais) quando utiliza a internet para estudar Matemática? 43. Realiza exercícios de Matemática <i>on-line</i> para estudar melhor para as provas? | ,56 ,39 ,64 ,57 ,71 ,61 ,08 ,61 |

Método de Extração: Análise de Componentes Principais.

a. 1 componente extraído

Fonte: Mendonça (2022, p. 117).

A partir dos dados da Tabela 2, tem-se que os itens: “11. Controla sua ansiedade em situações de avaliação?” (CF 0,20); “19. Mantém a calma diante de tarefas difíceis?” (CF 0,34), ambos do Fator 2; e “42. Distraí-se com outras coisas (jogos, músicas, vídeos, aplicativos e/ou redes sociais) quando utiliza a internet para estudar Matemática?” (CF 0,08), pertencente ao Fator 4, são itens que não atendem ao mínimo = ou > que 0,35 e precisam ser analisados para, em estudos posteriores, serem modificados ou analisados novamente com um número maior de amostras, para decidir sobre uma possibilidade de exclusão. Por ser este estudo uma primeira aplicação da EEA-ULM, optou-se por não retirar nenhum dos itens da escala. Alguns estudos estatísticos/testes considerando a possibilidade de exclusão constam em Mendonça (2022).

Confiabilidade da escala: “[...] uma avaliação do grau de consistência entre múltiplas medidas de uma variável” (Hair Jr. et al., 2009). Para essa questão, definiu-se a utilização do



teste *alfa de Cronbach*, que avalia a consistência interna ou a homogeneidade de uma escala, identificando o grau de covariância dos itens entre si (Pasquali, 2013; Souza; Alexandre; Guirardello, 2017).

Pasquali (2013, p. 205) aponta que “[...] quanto menos variabilidade um mesmo item produz numa amostra de sujeitos, menos erros ele provoca. Assim, quanto menor a variância do item, mais preciso é o item”. Seguiu-se, para realização dos cálculos do coeficiente *alfa de Cronbach* na escala EEA-ULM, os mesmos fatores 1, 2, 3 e 4 utilizados por Santos e Boruchovitch (2015, 2020), discriminados anteriormente na análise fatorial. Na Tabela 3 apresentam-se os dados dessa análise, juntamente com os dados analisados anteriormente da EEA-U.

Tabela 3 - Alfa de Cronbach das EEA-ULM e EEA-U

| | <i>alfa de Cronbach</i> da EEA-ULM | N de itens EEA-ULM | N respondentes – EEA-ULM | <i>alfa de Cronbach</i> da EEA-U (SANTOS, BORUCHOVITCH, 2015) |
|---------|------------------------------------|--------------------|--------------------------|---|
| Geral | 0,896 | 43 | 267 | 0,87 |
| Fator 1 | 0,859 | 23 | 267 | 0,86 |
| Fator 2 | 0,703 | 8 | 267 | 0,71 |
| Fator 3 | 0,819 | 4 | 267 | 0,65 |
| Fator 4 | 0,640 | 8 | 267 | sem análise |

Fonte: Mendonça (2022, p. 119).

Os resultados constantes na Tabela 3 mostram que o *alfa de Cronbach* das duas escalas foram próximos, tendo a EEA-ULM um valor maior no Fator 3, que se trata da autorregulação social. Ressalta-se que, em relação ao Fator 4 da EEA-U, o mesmo não havia sido analisado pelas autoras (Santos, Boruchovitch, 2020) até a finalização deste estudo.

Os resultados obtidos nos cálculos do *alfa de Cronbach* da EEA-ULM são considerados aceitáveis e satisfatórios. Apesar de existir, na literatura, estudos que determinam que os resultados satisfatórios sejam os acima de 0,70, temos estudos que consideram resultados acima de 0,60 como aceitáveis e adequados (Souza; Alexandre; Guirardello, 2017; Prieto; Muniz, 2000). Hair Jr. et al. (2009, p. 100) definem *alfa de Cronbach* como “[...] medida de confiabilidade que varia de 0 a 1, sendo os valores de 0,60 a 0,70 considerados o limite inferior de aceitabilidade”. Em acordo com esses autores têm-se os estudos de Freitas e Rodrigues (2005, p. 5), que sugerem a classificação que consta na Tabela 4.

Tabela 4 - Classificação da confiabilidade a partir do coeficiente *alfa de Cronbach*

| Confiabilidade | Valor de <i>alfa de Cronbach</i> |
|----------------|----------------------------------|
| Muito alta | $\alpha > 0,90$ |
| Alta | $0,75 < \alpha \leq 0,90$ |
| Moderada | $0,60 < \alpha \leq 0,75$ |
| Baixa | $0,30 < \alpha \leq 0,60$ |
| Muito baixa | $\alpha \leq 0,30$ |

Fonte: Mendonça (2022, p. 120) a partir dos dados de Freitas e Rodrigues (2005, p. 5).

Na análise realizada na EEA-ULM, o único fator que ficou abaixo de 0,70 foi o “Fator 4 - autorregulação do uso das tecnologias digitais”, com o valor de 0,64. Portanto, a EEA-ULM apresentou confiabilidade da consistência interna satisfatória.

Finalizando as quatro questões analisadas neste estudo, tem-se a Validade: considerando os resultados alcançados, discriminados nas questões anteriores (definição conceitual, dimensionalidade e confiabilidade), aponta-se a validade do instrumento, seguindo também, a forma de validação nomológica, que, segundo Hair Jr. *et al.* (2009, p. 126), para sua efetivação, “[...] o pesquisador deve identificar relações teóricas a partir de pesquisa anterior ou de princípios aceitos e então avaliar se a escala tem relações correspondentes”. A EEA-ULM apresentou resultados próximos das análises e alguns até superiores em relação à comparação com os resultados da análise da EEA-U, confirmando sua validade como instrumento que mede o que se pretende medir.

Os participantes deste estudo responderam, também, ao item 44, que apresentava uma questão aberta sobre a utilização de estratégias diferentes das mencionadas na escala. Dos 267 participantes, 200 (75%) responderam que não possuem estratégias diferentes e 67 responderam que sim, citando, inclusive, algumas que já tinham sido abordadas entre os itens 1 a 43 da escala. Dentre essas 67 respostas, algumas não puderam ser consideradas por não responderem à pergunta, e alguns alunos pontuaram mais de uma estratégia diferente, sendo contabilizadas todas as mencionadas pelo participante.

Foram encontradas 32 estratégias citadas pelos 67 alunos, uma vez que vários repetiram respostas. Desses, apenas sete eram sugestões diferentes das estratégias presentes na EEA-ULM, e que podem ser objeto de reflexão em pesquisas futuras. Seguem as sugestões na Tabela



5.

Tabela 5 - Identificação das estratégias citadas pelos alunos, diferentes das constantes da EEA-ULM

| Item | Estratégias | Quantidade respostas iguais |
|------|--|-----------------------------|
| 1 | Realização de exercícios, papel, lousa ou repetição várias vezes de exercícios | 12 |
| 2 | Autoexplicação - explicação para si mesmo | 3 |
| 3 | Escuta de música para concentrar-se | 3 |
| 4 | Busca de desafios matemáticos, jogos matemáticos | 2 |
| 5 | Construção de mapas mentais | 2 |
| 6 | Construção de paródias, analogias para fórmulas | 1 |
| 7 | Estabelecimento de alguma recompensa após realização de atividades difíceis ou que não queria realizar | 1 |

Fonte: Mendonça (2022, p. 125).

A estratégia mais pontuada pelos alunos foi do tipo ensaio “Realização de exercícios, papel, lousa ou repetição várias vezes de exercícios” (item 1). Não foi possível identificar se essas ou quais dessas respostas poderiam ser classificadas em ensaio ativo ou passivo. Por considerar que as estratégias do tipo ensaio passivo não envolvem muitos processos cognitivos e, consequentemente, não favorecem uma aprendizagem significativa (Góes; Boruchovitch, 2020), não se sugere a inclusão dessa estratégia em nova versão da EEA-ULM.

Dentre as demais estratégias tem-se a de número 3, “escutar música para concentrar-se”, que, por ser bem particular e considerada boa para alguns e ruim para outros, não se recomenda a inclusão dessa estratégia na EEA-ULM. As cinco estratégias restantes (2, 4, 5, 6 e 7) poderiam ser melhor analisadas. Por exemplo, a construção de mapas mentais para aprendizagem matemática ou a autoexplicação são estratégias cognitivas do tipo organização e elaboração, que, de acordo com a literatura, possibilitam uma aprendizagem mais significativa. A estratégia 7, “estabelecimento de alguma recompensa após realização de atividades difíceis ou que não queria realizar”, está relacionada com a regulação da motivação para o estudo, sendo uma estratégia metacognitiva. Assim, essas poderiam ser refletidas e analisadas como possibilidade de inclusão em aplicações e pesquisas futuras envolvendo a EEA-ULM.

5 CONTRIBUIÇÕES DA EEA-ULM NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Considerando os resultados positivos quanto à avaliação da EEA-ULM descritos na seção anterior, pode-se afirmar a contribuição desse instrumento para reflexão dos estudantes sobre seus processos de aprendizagem. Em cursos de licenciatura em Matemática ou até mesmo em outras licenciaturas que sejam de áreas afins, como, por exemplo, a licenciatura em Física, a EEA-ULM pode ser utilizada como instrumento de apoio em intervenções pedagógicas, favorecendo reflexões junto aos licenciandos, possibilitando a promoção da autorregulação de sua aprendizagem.

Weinstein, Acee e Jung (2010) afirmam que o objetivo desses tipos de instrumentos é identificar o conhecimento dos alunos sobre o uso de estratégias de aprendizagem. Os autores pontuam cinco possibilidades que esses instrumentos podem propiciar na instituição educacional:

1. “Investigar relações correlacionais e causais com outras variáveis, como tipos de metas motivacionais, participação em aulas ou desempenho acadêmico” (Weinstein; Acee; Jung, 2010, p. 328, tradução nossa): os resultados da EEA-ULM poderiam ser utilizados para analisar a relação desses com o desempenho dos alunos e com a motivação para o curso, promovendo reflexões sobre essas relações;

2. “Identificar os pontos fortes e fracos dos alunos em diferentes áreas de estratégias de aprendizagem para identificar os alunos que podem precisar de instrução adicional nas áreas em que obtiveram baixa pontuação” (Weinstein; Acee; Jung, 2010, p. 328, tradução nossa): com a identificação de dificuldades em algum dos fatores analisados pela EEA-ULM, por exemplo, no Fator 3 – “autorregulação social”, os professores poderiam desenvolver estratégias de ensino (atividades desenvolvidas em grupos, como projetos, seminários, metodologia baseada em problemas, etc.) que contribuissem para o desenvolvimento das estratégias de aprendizagem desse fator;

3. “Utilizar como medida pré ou pós resultados para intervenções destinadas a ensinar estratégias de aprendizagem” (Weinstein; Acee; Jung, 2010, p. 328, tradução nossa): a partir dos dados coletados com a EEA-ULM, os professores poderiam dialogar com os alunos para



analisarem se as estratégias utilizadas não poderiam ser modificadas por outras que propiciassem melhorar a aprendizagem deles;

4. “Fornecer informações aos educadores sobre as necessidades individuais de seus alunos e, assim, direcionar parte de sua instrução para ajudar seus alunos a aprender ou aprimorar o uso de estratégias de aprendizagem” (Weinstein; Acee; Jung, 2010, p. 328, tradução nossa): com os resultados da EEA-ULM, os professores poderiam identificar perfis de alunos que não possuem estratégias metacognitivas e poderiam desenvolver, por exemplo, momentos ou roteiros de autoavaliação, incluindo reflexões sobre organização e planejamento dos estudos que possibilitessem o desenvolvimento da regulação da aprendizagem pelos seus alunos;

5. “Auxiliar educadores, pedagogos, [...], para identificar os que podem estar em risco de insucesso ou abandono do ensino superior devido à sua falta de conhecimento e uso de estratégias de aprendizagem [...]” (Weinstein; Acee; Jung, 2010, p. 328, tradução nossa): a EEA-ULM pode auxiliar na identificação de alunos com dificuldades quanto à aprendizagem, influenciando, inclusive, em sua evasão do curso. A partir dessa identificação, é possível propor intervenções pela instituição visando auxiliar esses alunos a como estudar.

Assim, a EEA-ULM pode ser utilizada para a realização dos cinco itens propostos pelos autores supramencionados, tendo tanto ações que podem ser desenvolvidas pelos professores em aula, articulando estratégias de ensino que podem propiciar o desenvolvimento de estratégias de aprendizagem pelos alunos, quanto ações que podem ser desenvolvidas pela instituição a qual os licenciandos estão vinculados com o desenvolvimento de projetos e cursos que refletem sobre as estratégias de aprendizagem.

6 CONSIDERAÇÕES

Retomando o objetivo geral deste estudo, que era validar uma escala de estratégias de aprendizagem no Ensino Superior para a área de Matemática (Licenciatura) e identificar contribuições de sua aplicação em cursos de formação inicial de professores de Matemática, tem-se que o objetivo foi consolidado. A EEA-ULM foi validada, apresentando uma alta consistência interna na escala geral e nos Fatores 1 e 3, uma consistência interna satisfatória nos Fatores 2 e 4, e uma variação total explicada maior na análise fatorial comparativa com a

EEA-U, com exceção do Fator 1, que apresentou resultado próximo. Assim, considerando as questões sobre definição conceitual, dimensionalidade, confiabilidade e validade, constatou-se a validade do instrumento que mede o que se pretende medir. Ressalta-se que, por ser a primeira aplicação da EEA-ULM, não se optou por exclusão de alguns itens indicados nos estudos estatísticos, assim, recomenda-se que estudos posteriores em diferentes instituições reflitam a necessidade de exclusão ou não dos itens. Também se pontua a necessidade de refletir sobre a inclusão de novos itens a partir das respostas dos participantes na questão aberta.

Quanto a contribuição do instrumento a partir da sua validação, considera-se um ganho significativo para área, uma vez que a EEA-ULM pode ser utilizada como instrumento avaliativo diagnóstico no início do primeiro semestre dos cursos para, posteriormente, a instituição realizar reflexões com os alunos a partir dos resultados que apresentaram nela e orientar os mesmos a se autoavaliarem, a conhecerem estratégias de aprendizagem diversas das que já conhecem, a planejarem e a monitorarem seus estudos, entre outros, favorecendo a autorregulação da aprendizagem desses alunos.

Nesse sentido, a EEA-ULM pode ser um instrumento para reflexão em cursos de Licenciatura em Matemática, contribuindo para que esses conhecimentos sejam ensinados aos futuros professores para que, posteriormente, também possam desenvolver esses projetos na Educação Básica, ou seja, trata-se do aprender a aprender para depois ensinar aos seus alunos essas aprendizagens.

REFERÊNCIAS

- BORTOLETTO, D. **Estratégias de aprendizagem e de regulação emocional de estudantes dos cursos de formação de professores**. 2011. 171 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 2011.
- BORUCHOVITCH, E. Autorregulação da aprendizagem: contribuições da psicologia educacional para a formação de professores. **Psicologia Escolar e Educacional** [online], São Paulo, v. 18, n. 3, p. 401- 409, set./dez. 2014.
- BORUCHOVITCH, E. Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar: considerações para a prática educacional. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 361-376, 1999.



BORUCHOVITCH, E.; SANTOS, A. A. A. dos. Psychometric Studies of the Learning Strategies Scale for University Students. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 25, n. 60, p. 19-27, 2015.

BORUCHOVITCH, E.; SANTOS, A. A. A. Estratégias de aprendizagem: Conceituação e avaliação. In: NORONHA, A. P. P; SANTOS, A. A. A. dos; SISTO, F. F. (org.). **Facetas do fazer em avaliação psicológica**. 1. ed. São Paulo: VETOR, 2006. p. 107-123.

CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. **Pesquisa de métodos mistos**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

CUNHA, N. de B.; BORUCHOVITCH, E. Percepção e conhecimento de futuros professores sobre seus processos de aprendizagem. **Pro. Posições**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 31-56, dez. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/kty3x8gVxgBR5PYycNWCQBJ/?lang=pt>. Acesso em 15 set 2017.

FALCÃO, J. T. R. Dez mitos acerca do ensino e da aprendizagem da Matemática: síntese de pesquisas e reflexões teóricas – 1986/2006. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática**, 9., 2007, Belo Horizonte. Anais [...]. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 1-15.

FREITAS, A. L. P.; RODRIGUES, S. G. A avaliação da confiabilidade de questionários: uma análise utilizando o coeficiente *alfa de Cronbach*. In: **XII SIMPEP Simpósio de Engenharia de Produção**, 2005. Anais [...]. Bauru, 2005.

GÓES, N. M.; BORUCHOVITCH, E. **Estratégias de aprendizagem**: como promove-las? Petrópolis, Rj: Vozes, 2020.

HAIR Jr. et al. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman; 2009.

LIVINGSTON, J. A. **Metacognition**: An Overview. 2003. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED474273>. Acesso em: abr. 2022.

MCCOMBS, B. L. Historical Review of Learning Strategies Research: Strategies for the Whole Learner—A Tribute to Claire Ellen Weinstein and Early Researchers of This Topic. **Frontiers in Education**, Colorado (USA), v. 2, n.6, p. 1-21, abr. 2017. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2017.00006>.

MCKEACHIE, W. J. et al. Teaching and Learning in the College Classroom. A Review of the Research Literature (1986) and November 1987 Supplement. National Center for Research to Improve Postsecondary Learning, Michigan: University of Michigan, 1987. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED314999>. Acesso em: abr. 2022.

MENDONÇA, A. G. **Estratégias de aprendizagem e evasão escolar na licenciatura em Matemática**: analisando a realidade de um Instituto Federal de Educação. 2022. 191 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP/Bauru),

Programa de pós-graduação em Educação para Ciência, Faculdade de Ciências – UNESP, Bauru, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/e3c6813a-f396-492f-8449-c10a581e6310>. Acesso em julho de 2024.

PASQUALI, L. **Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação.** Rio de Janeiro: Vozes; 2013.

PRIETO, G., MUÑIZ, J. (2000). Un modelo para evaluar la calidad de los tests utilizados en España. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/237040137_Un_modelo_para_evaluar_la_calidad_de_los_tests_utilizados_en_Espana. Acesso em: set. 2021.

SANTOS, A. A. A.; BORUCHOVITCH, E. (2008). **Escala de avaliação de estratégias de aprendizagem em universitários.** Manuscrito não publicado.

SANTOS, A. A. A.; BORUCHOVITCH, E. (2013). **Escala de avaliação de estratégias de aprendizagem em universitários.** Manuscrito não publicado.

SANTOS, A. A. A.; BORUCHOVITCH, E. (2020). **Escala de avaliação de estratégias de aprendizagem em universitários - EEA-U.** Manuscrito não publicado.

SOUZA, A. C. de; ALEXANDRE, N. M. C.; GUIRARDELLO, E. de B. Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 26, n. 3, p. 649-659, set. 2017.

WEINSTEIN, C.; ACEE, T.; JUNG, J. Learning strategies. In: MCGAW, B.; PETERSON, P. L.; BAKER, E. (eds.). **International Encyclopedia of Education.** 3 ed. New York: Elsevier, 2010. p. 323-329.

WEINSTEIN, C.; ACEE, T.; JUNG, J. Self-regulation and learning strategies. **New Directions for Teaching and Learning**, [S. l.], n.126, p. 45-53, jun. 2011. Disponível em: <https://ssrllsite.files.wordpress.com/2018/02/weinstein-acee-jung-2011-self-reg-and-learning-strategies.pdf>. Acesso em: abr. 2022.

COMO CITAR - ABNT

MENDONÇA, Aline Graciele; PIROLA, Nelson Antônio. Estratégias de aprendizagem no curso de licenciatura em Matemática: validando uma escala. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 22, n. 36, e24028, jan./dez., 2024. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v22.n36.3933>

COMO CITAR - APA

Mendonça, A. G. & Pirola, N. A. (2024). Estratégias de aprendizagem no curso de licenciatura em Matemática: validando uma escala. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 22(36), e24028. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v22.n36.3933>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)*. Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite



adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



HISTÓRICO

Submetido: 14 de maio de 2024.

Aprovado: 23 de julho de 2024.

Publicado: 29 de setembro de 2024.
