

MAPEAMENTO DAS PESQUISAS NACIONAIS SOBRE AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

MAPPING OF NATIONAL RESEARCH ON SELF-REGULATED LEARNING MATHEMATICS

Ediane Pereira de Lima¹ - SSE-MG
Edmilson Minoru Torisu² - UFOP

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar pesquisas sobre a autorregulação da aprendizagem matemática no contexto nacional. A base de dados da pesquisa foi o banco de dissertações e teses da CAPES, considerando os estudos no período de 2007 a 2023. Analisaram-se autores, ano de conclusão, título, objetivos, sujeitos, principais referenciais teóricos acerca da autorregulação da aprendizagem e resultados das pesquisas. Foram encontrados 15 estudos: quatro utilizam a teoria social cognitiva como referencial teórico, 7 mencionam o modelo de autorregulação da aprendizagem de Zimmerman e 1 é do tipo intervenção pedagógica. Os conteúdos e as habilidades matemáticas abordadas nas pesquisas englobam resolução de problemas, cálculo, estatística, interpretação e matemática financeira. Em algumas pesquisas, o conteúdo e/ou a habilidade não foram especificados. Identificaram-se poucas pesquisas sobre autorregulação da aprendizagem no contexto específico da matemática e não se percebeu um crescimento significativo na área.

PALAVRAS-CHAVE: Autorregulação da Aprendizagem; Matemática; Pesquisas Nacionais.

ABSTRACT

This article aims to analyze research works on self-regulation of mathematics learning in a national context. The research source was the CAPES dissertations and theses database (coordination for the improvement of higher education personnel) considering studies from 2007 to 2023, and the analyzed elements were authors, year of conclusion, title, objectives, subjects, main theoretical references about self-regulation of learning, and results. Fifteen studies were included from 2007 to 2019. No studies were found after this period. Four out of fifteen studies used the cognitive social theory as a theoretical reference. Seven of them mention Zimmerman's self-regulation of learning model (2000, 2002, 2013). In one of them, the author declares to take a qualitative approach of pedagogical intervention type in elementary education. The mathematical contents and skills addressed in the research were based on problem-solving, calculus, statistics, interpretation, and financial mathematics. In some surveys, specific mathematical content and/or skills were not verified. Their focus was on aspects directly related to self-regulation, such as motivations and reflective processes involved in teaching and learning of mathematics. We identified little research on self-regulation in the specific context of mathematics, and we did not experience significant growth in the area.

KEYWORDS: Self-regulation of Learning; Mathematics; National Researches.

DOI: 10.21920/recei72023931834848
<http://dx.doi.org/10.21920/recei72023931834848>

¹Mestra em Educação Matemática pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Docente da Rede Estadual de Educação do Estado de Minas Gerais e da Rede Municipal de Educação da Cidade de Contagem, MG. E-mail: edianeplima.1@gmail.com / ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0602-522X>

²Doutor em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais. Pós-Doutor em Educação pela UNICAMP. Docente do Departamento de Educação Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFOP. E-mail: edmilson@ufop.edu.br / ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7383-387X>

INTRODUÇÃO

Várias pesquisas recentes, como as de Simões e Faustino (2019) e de Volkweiss et al. (2019), apontam a necessidade crescente de escolas, professores e estudantes utilizarem processos de ensino e de aprendizagem que desenvolvam, no educando, atitudes proativas, que estimulem e promovam a autonomia e a responsabilidade na sua vida acadêmica e sobre ela e o levem a assumir a postura de agente de seu aprendizado (BRASIL, 1996, 2018; SIMÕES; FAUSTINO, 2019). Essa pode ser uma saída promissora para que o estudante do século XXI – mais crítico, mais conectado e mais exigente – demonstre maior interesse pelas aulas, muitas vezes pouco interessantes, não participativas e desmotivadoras (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013).

Discussões como essa, quando relacionadas ao ensino e à aprendizagem de matemática, assumem importância ainda maior, sobretudo se levarmos em consideração que uma grande parcela dos estudantes considera essa disciplina difícil e destinada a poucos (TORISU; FERREIRA, 2009). Embora as pessoas, incluindo os discentes, reconheçam uma dimensão instrumental da matemática, que lhe confere importância como ferramenta para resolver problemas do dia a dia e da profissão futura (JESUS; TORISU, 2022), a alta frequência com que resultados negativos – relativos ao desempenho dos estudantes em matemática – ocorrem é preocupante (PACHECO; ANDREIS, 2018).

Em consonância com essas demandas, pesquisadores têm empreendido esforços para discutir, investigar e divulgar resultados de pesquisas científicas acerca de estratégias de ensino que coloquem o estudante como peça central do processo de aprendizagem. Podemos encontrar, entre esses estudos, propostas educacionais para o ensino médio que incentivam o desenvolvimento e a utilização de metodologias que insiram o aprendiz no processo de descoberta e construção de conhecimento, de modo que ele seja capaz de agir na busca pelo aprendizado, refletir sobre suas opções, avaliar suas escolhas, ações, progressos e resultados e reestruturá-los quando necessário (BANDURA; JOURDEN, 1991; LACERDA; SANTOS, 2018; MORAN, 2017).

O processo de aprendizagem com as características expressas anteriormente – estudante autônomo, com capacidade para escolher seus próprios caminhos, refletir, avaliar e selecionar os meios que irá utilizar nos estudos – tem sido denominado, na literatura nacional e na internacional, de Autorregulação da Aprendizagem (AA) (BORUCHOVITCH, 2014; GANDA, 2016).

Autorregulação implica um movimento de dentro para fora. Refere-se a pensamentos, sentimentos e comportamentos que são direcionados para alcançar objetivos pessoais (ZIMMERMAN, 2000). Para Zimmerman (2002), a autorregulação é um processo autodiretivo, por meio do qual os estudantes transformam suas habilidades mentais em habilidades acadêmicas. Estudantes autorregulados são proativos em sua busca pelo conhecimento, porque, como resultado do exercício de automonitoramento, autorreflexão e autoavaliação, tornam-se mais conscientes de suas potencialidades e limitações e podem, assim, explorar formas mais eficazes para alcançar as suas metas e, quando necessário, repensar suas estratégias para torná-las mais produtivas e tentar encaminhar o processo para o resultado almejado (PAJARES; OLAZ, 2008).

AA da aprendizagem é importante para todos e todas em vários contextos de vida. Considerando a importância do tema para a reflexão em torno da aprendizagem; as dificuldades enfrentadas pelos estudantes em matemática; e a escassez de pesquisas sobre AA matemática na educação básica, o presente texto tem como objetivo apresentar uma revisão da literatura nacional acerca desse tema.

METODOLOGIA

Com o propósito de realizar um mapeamento do tipo revisão da literatura sobre a AA matemática para desvelar como ela tem sido pesquisada no Brasil, utilizamos como plataforma de busca o banco de dissertações e teses da coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), considerando os estudos no período de 2007 a 2023.

Fiorentini et al. (2016, p. 18) descrevem que um mapeamento é:

[...] um processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo. Essas informações dizem respeito aos aspectos físicos dessa produção (descrevendo onde, quando e quantos estudos foram produzidos ao longo do período e quem foram os autores e participantes dessa produção), bem como aos seus aspectos teóricos, metodológicos e temáticos.

Acreditamos que a produção científica é coletiva e contínua, um processo de busca pelo conhecimento empreendido pela comunidade científica. É importante que o pesquisador se situe nesse processo, complemente ou conteste resultados anteriores e mostre o estado atual da produção na área. A partir do mapeamento, ele pode comparar e contrastar as abordagens teórico- metodológicas utilizadas nas pesquisas e encontrar pontos de interseção e de divergências com o que ele próprio tem realizado (ALVES, 1992). No nosso caso, delimitamos a busca por dissertações e teses, por acreditarmos que são trabalhos completos e sistemáticos e dos quais derivaram vários dos artigos existentes acerca da AA matemática. Ao acessarmos os textos, entramos em contato com um conjunto de trabalhos que traziam aproximações e distanciamentos em relação ao nosso – eles contribuíram para as nossas análises e ampliaram nossas perspectivas para futuras pesquisas.

Nesse mapeamento, pudemos verificar o que as pesquisas que discutem AA matemática investigaram; os referenciais teóricos utilizados; a metodologia; e o público-alvo envolvido. O mapeamento foi realizado durante o ano de 2021 e os dados foram atualizados no 1º semestre do ano de 2023.

Para realizar o levantamento de dados no banco de dissertações e teses da CAPES, foram utilizados os descritores autorregulação da aprendizagem AND matemática, autorregulação da aprendizagem AND matemática, auto-regulação da aprendizagem AND matemática, matemática AND autorregulação da aprendizagem, aprendizagem autorregulada AND ensino de matemática e aprendizagem autorregulada AND matemática. Os 32 trabalhos encontrados foram realizados no período de 2007 a 2019, e estão mostrados na tab. 1.

Tab. 1 - Pesquisas de acordo com o nível de estudo

Nível	Total	%
Mestrado Acadêmico	20	62,5
Mestrado Profissional	8	25

Doutorado	4	12,5
Total	32	100

Fonte: elaborada pelos autores em 2023 com base no Banco de Dissertações e Teses da CAPES

Ao analisarmos os 32 estudos de mestrado e doutorado, identificamos que 17 trabalhos não contemplavam, de fato, a temática AA e nem exclusivamente o conteúdo de matemática. Embora tenham surgido como resposta à nossa busca, apresentavam outros focos, relacionados às áreas de linguagem e compreensão textual; formação inicial de professores de física; aulas de francês; aprendizagem em língua brasileira de sinais (LIBRAS); avaliação apoiada pelas tecnologias; avaliação e estratégias de aprendizagem com foco em português e matemática simultaneamente; e também às áreas de saúde, engenharia elétrica e contabilidade.

A organização dos dados das pesquisas vinculadas aos mestrados e doutorados foi estruturada da seguinte forma: primeiro realizamos a leitura dos resumos e identificamos quais estudos, de fato, estavam relacionados à temática AA matemática. Excluímos da fase seguinte aquelas pesquisas que não atenderam a esse critério. Na sequência, realizamos a leitura criteriosa das demais pesquisas e procuramos identificar os principais referenciais teóricos; o nível de ensino a que se destinavam; o ano de conclusão, os objetivos e/ou a questão de investigação; a abordagem; os aspectos da autorregulação; os participantes; e seus resultados e/ou conclusões.

Na tab. 2, podemos observar a distribuição das pesquisas por ano de publicação.

Tab. 2 - Pesquisas de acordo com o ano de publicação

Ano de Conclusão	Quantidade de Publicações
2007	1 (tese)
2009	1 (dissertação)
2010	1 (dissertação)
2011	2 (1 dissertação e 1 tese)
2012	3 (dissertações)
2015	2 (1 dissertações e 1 tese)
2016	2 (dissertações)
2018	1 (tese)
2019	2 (dissertações)
Total	15

Fonte: elaborada pelos autores em 2023 com base no banco de dissertações e teses da CAPES

O QUE DIZEM AS PESQUISAS?

Para cada estudo selecionado, destacamos autores; ano de conclusão; título; objetivos; sujeitos; principais referenciais teóricos acerca da AA; e resultados da pesquisa. Organizamos os dados de forma cronológica e registramos a síntese das informações dos trabalhos analisados, como apresentamos a seguir.

A tese de doutorado de Souza (2007), sob o título Auto-regulação da aprendizagem e a matemática escolar, teve como objetivo principal verificar a existência de relações entre as crenças de autoeficácia matemática, a percepção de utilidade da matemática e o uso de estratégias de aprendizagem por alunos de diferentes séries escolares. Os sujeitos da pesquisa foram 119 alunos de 4ª, 6ª e 8ª séries do ensino fundamental de uma escola pública de um município do interior do estado de São Paulo. Foi utilizada como referencial teórico a Teoria Social Cognitiva (TSC).

Como resultados da investigação, foram apontadas relações entre autoeficácia, estratégias de aprendizagem e desempenho escolar em matemática. Porém, não foi encontrada relação entre a percepção de utilidade da matemática e as estratégias. Foi verificado ainda que tanto a autoeficácia como o uso de estratégias diminuíram ao longo das séries escolares.

Peres (2009) realizou a pesquisa intitulada Um objeto de apoio à aprendizagem autorregulada em problemas de máximo e mínimo, com objetivo de investigar as possibilidades de incentivar o desenvolvimento da AA dos alunos no estudo de problemas de máximos e mínimos que envolvem conhecimentos geométricos, a partir de um objeto de aprendizagem. Para alcançar o objetivo, Peres realizou um estudo teórico no campo de pesquisa da metacognição, alicerçado principalmente em John Flavell (1979), autor no qual também baseou a interpretação dos dados. Para compreender as estratégias de aprendizagem, ele fundamentou seus estudos em Frota (2002). Os sujeitos dessa pesquisa foram 14 estudantes do 6º período da licenciatura de matemática.

Os resultados evidenciaram que os participantes da pesquisa, ao interagirem com o objeto de aprendizagem, empregaram diferentes estratégias na autorregulação de seu processo de aprendizagem. Essa constatação sinalizou que, se devidamente estimulados pelo uso de objetos de aprendizagem adequados, os alunos podem refletir sobre as atividades matemáticas que desenvolvem e monitorar a sua aprendizagem em cálculo.

Zocolotti (2010) desenvolveu a pesquisa intitulada Práticas reflexivas na sala de aula: uma experiência na formação de professores de matemática e teve como foco investigar as potencialidades de estruturação e condução de uma disciplina com vistas a desenvolver os processos reflexivos e de AA por estudantes que cursavam a licenciatura em matemática. Os sujeitos da pesquisa foram 18 estudantes da disciplina tópicos especiais em educação matemática de um centro de ensino superior do estado do Espírito Santo. O referencial teórico baseou-se nas ideias de Donald Schön (2000) – para descrever e analisar ações de reflexão, consideradas por Zocolotti (2010) aspecto fundamental para a proposta da condução de uma disciplina que visava desenvolver os processos metacognitivos de AA matemática – e no modelo de análise das cognições de um professor, proposto por Artzt e Armour-Thomas (2002).

Os resultados mostraram que, para a maior parte dos estudantes, as ações de reflexão propostas incentivaram a autorregulação dos estudos e, para um grupo menor, que esperava um trabalho nos moldes tradicionais, a proposta revelou-se pouco motivadora. Devido a essa contradição, concluiu-se que os resultados de uma disciplina implementada nos moldes reflexivos propostos estão diretamente relacionados ao empenho e à participação de cada um dos envolvidos.

A pesquisa de Barizon (2011), cujo título é Validação de uma escala de autorregulação de aprendizagem estatística de estudantes da terceira série do ensino médio de São Paulo, teve

como objetivo propor, elaborar, avaliar e validar uma escala de atenção e de interação que expressasse as estratégias desenvolvidas pelos estudantes para a AA de estatística, sob a perspectiva sócio-histórica de Vigotsky. A pesquisa foi realizada com estudantes da 3ª série do ensino médio da cidade de Santo André, estado de São Paulo.

Os resultados da análise, baseada na análise fatorial, revelaram que a escala possui três dimensões: atenção e interação entre aluno e aluno; interação; e isolamento – esses agrupamentos dos itens estão em consonância com as bases teóricas da autorregulação utilizada no estudo. As análises da escala pela Teoria de Resposta ao Item (TRI) revelaram a necessidade de uma revisão dos itens da escala, por ela apresentar uma consistência interna mediana. Apesar dessa ressalva, esse instrumento possibilitou verificar que poucos estudantes fazem uso das estratégias de atenção e de interação para autorregular a sua aprendizagem. Na comparação entre os testes estatísticos realizados antes e após o desenvolvimento das atividades propostas, verificou-se que não houve avanço na aprendizagem dos conceitos estatísticos, resultado não esperado para alunos finalistas do ensino médio, o que leva a concluir que o nível de letramento estatístico deles ainda está aquém do esperado.

A tese de Aguiar (2011), cujo título é Aprimoramento das habilidades cognitivas de resolução de problemas com o apoio de um agente conversacional, teve como objetivo geral investigar como a assistência de um agente conversacional – dotado de uma base de conhecimento criada a partir da representação dos processos cognitivos dos estudantes talentosos – pode contribuir para o aprimoramento das habilidades cognitivas de outros estudantes durante a resolução de problemas de matemática. Os estudantes talentosos que participaram da pesquisa foram alunos – um total de 11 alunos, sendo 9 do ensino fundamental e 2 do ensino médio – do Programa de Iniciação Científica (PIC) 2009 que se destacaram como medalhistas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) naquele ano. O referencial teórico utilizado acerca da AA foram os trabalhos de Zimmerman et al. (1996) e Shih et al. (2005).

Com os dados coletados inferiu-se que o apoio do agente conversacional blaze – no contexto de uma aprendizagem autorregulada durante a resolução de problemas – contribuiu qualitativamente para o aprimoramento de diversas habilidades cognitivas, como pensamento crítico, pensamento criativo e raciocínio lógico, e permitiu o uso da metacognição durante a resolução dos problemas propostos.

Estratégias de memória na autorregulação da aprendizagem de estatística de alunos do ensino médio é o título da pesquisa de Contini Neto (2012), cujo objetivo foi investigar as características do processo de autorregulação de estratégias de memória na aprendizagem de estatística no ensino médio. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes da 3ª série do ensino médio da cidade de Santo André, São Paulo, e a abordagem histórico-cultural de Vigotsky foi a base teórica utilizada.

Na análise dos resultados, averiguou-se, por meio da análise fatorial aplicada aos estudantes, a existência de quatro dimensões adequadas ao referencial teórico relativo aos processos de AA: organização e ação prévia; ação de domínio (manipulação) sobre o conteúdo; ação em sala de aula; e ausência de ação. As análises da escala, realizadas por meio da TRI, mostraram que tanto o pré-teste como o pós-teste estatísticos estavam acima do nível de habilidade dos sujeitos. Não foi percebida evolução no nível de letramento estatístico na comparação entre os desempenhos no pré-teste e no pós-teste. Os resultados apontam que os sujeitos não manifestaram interesse ou motivação para a aprendizagem de estatística e que o relacionamento entre aluno e professor é pouco colaborativo.

Mendonça (2012) desenvolveu a pesquisa intitulada Autorregulação da aprendizagem de estatística e sua relação com o nível de letramento estatístico de estudantes universitários de

Guarulhos com o objetivo principal de investigar o uso intencional das estratégias de memória, atenção e interação nos processos de AA; e de estabelecer sua relação com os níveis de letramento estatístico. Participaram da pesquisa 185 estudantes de graduação de dois cursos tecnológicos (gestão financeira e logística) de uma instituição particular do município de Guarulhos. O referencial utilizado foi a teoria sócio-histórica de Vigotsky.

O estudo da relação entre as escalas de estratégias de memória, atenção e interação e o teste de conhecimento estatístico não estabeleceram uma correlação entre as referidas escalas e o nível de letramento estatístico. O resultado da análise desse teste revelou um baixo desempenho geral e conseqüentemente um nível de letramento estatístico aquém do esperado. Os resultados desse estudo permitiram verificar que, para os estudantes serem construtores de suas próprias aprendizagens, os professores devem estimular o desenvolvimento de competências de autorregulação nos seus alunos a fim de que saibam – de uma forma autônoma, crítica e motivada – assumir suas próprias aprendizagens ao longo da vida.

A pesquisa de Pranke (2012), PIBID/UFPEL: oficinas pedagógicas que contribuíram para a autorregulação da aprendizagem e formação docente das bolsistas de matemática, teve como objetivo analisar se as oficinas desenvolvidas no Projeto Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal de Pelotas promoveram a AA e a formação docente de bolsistas de matemática e se estimularam e qualificaram os seus processos de aprender e ensinar. A abordagem utilizada foi a qualitativa do tipo estudo de caso e os sujeitos da investigação foram três bolsistas do curso de matemática que desenvolveram oficinas pedagógicas com estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do ensino médio. A fundamentação teórica utilizada foi a teoria histórico-cultural de Vigotsky e os estudos dos teóricos Zimmerman, Rosário e Bandura.

Os dados analisados levaram a pesquisadora a inferir que as bolsistas participantes desenvolveram ações colaborativas, organizaram estratégias de aprendizagem e adquiriram competências autorregulatórias para a realização do planejamento, da execução e da avaliação das oficinas de matemática. A análise mostrou que elas passaram por um processo de reflexão sobre a prática desenvolvida, o que contribuiu para estimular nos estudantes a vontade de estudar matemática. Concluiu-se que o PIBID qualificou a formação inicial das bolsistas de matemática e possibilitou que elas assumissem a responsabilidade de aprender para ensinar.

Fantinel (2015), em sua tese de doutorado A autorregulação da aprendizagem na formação de um educador matemático na modalidade a distância: uma proposta de articulação curricular, teve o objetivo de verificar o impacto da incorporação do exercício de AA da Aprendizagem, por meio da adaptação do Programa de Gervásio ao contexto online em um curso de formação de professores de matemática na modalidade a distância. Participaram da pesquisa 76 estudantes universitários do curso de licenciatura em matemática a distância. O referencial teórico utilizado foi a TSC de Bandura e, para AA, o Modelo de Rosário.

Durante essa investigação foi possível verificar que, na educação a distância, o ensino dos processos autorregulatórios é um constructo fundamental e viável para a formação de um educador matemático, pois permite uma mudança significativa no conhecimento declarativo das estratégias de aprendizagem e no conhecimento pedagógico do conteúdo matemático do futuro professor. Além das mudanças cognitivas decorrentes da experiência de ensino, observaram-se outros fatores que possibilitam a gerência de comportamentos, pensamentos e sentimentos voltados e adaptados para a obtenção de metas pessoais e guiados por padrões gerais de conduta, como antecipação dos resultados das ações, experimentação de satisfação com o próprio esforço, crenças de autoeficácia positivas, autorreflexão, gerenciamento do tempo disponível, monitoramento do próprio desempenho e percepção do valor do aprendido – todos eles fatores que influenciam a aprendizagem.

Santos (2015) realizou a investigação intitulada *Maria não vai mais à feira: resolução de problemas e estratégias de autorregulação de aprendizagem nas séries iniciais do ensino fundamental com o objetivo geral de construir e validar um caderno de atividades didáticas com foco no desenvolvimento de estratégias de AA aplicadas à resolução de problemas, no contexto do ensino da matemática para estudantes do segundo ciclo das séries iniciais do ensino fundamental, sem a participação direta deles no desenvolvimento da pesquisa. O referencial teórico para AA e outras estratégias metacognitivas envolveu, principalmente, os estudos de Flavell (1979) e Portilho (2009). Após a análise do caderno de atividades, concluiu-se que o material tem o potencial de desenvolver aquilo a que se propõe. Contudo, o investimento na formação continuada dos professores foi uma necessidade apontada pelos avaliadores para que a proposta apresentada, nesse ou em qualquer outro material didático, possa ser desenvolvida de forma satisfatória.*

Becker (2016, p. 1) realizou a pesquisa *Autorregulação da aprendizagem em matemática: uma experiência com alunos de ensino médio, que almejava responder as questões:*

Qual é um processo para se gerar a própria capacitação? Existe e, se existir, qual é a melhor maneira de se aprender? Todos são capazes? O que diferencia este aprendizado? Como esse processo funciona com os meus alunos? E, principalmente, como isso pode me ajudar no meu trabalho?

A pesquisa foi realizada com estudantes (aproximadamente 270) do 3º ano do ensino médio de uma escola pública do Distrito Federal. Como referencial teórico, Becker utilizou os modelos de AA de Zimmerman (2000) e Pintrick (2004).

A respeito dos resultados alcançados, concluiu-se, em relação aos participantes da pesquisa, que o nível de autorregulação dos alunos varia, mas pode ser melhorado com a prática. Os estudantes não possuíam bons hábitos de estudo, mas estes podem ser melhorados com orientação. Incentivar os alunos a buscarem suas próprias fontes de estudo pode levar um estudante a ir mais longe do que outros. Além disso, o autor verificou que é importante que os estudantes tenham um local para estudo que lhes facilite a aprendizagem – o que não significa que o melhor lugar seja uma biblioteca, pois alguns estudantes precisam de isolamento total, porque se distraem com facilidade, já outros precisam de algum barulho, seja música ou o som da televisão – isso faz com que eles não se cansem da tarefa, sintam-se mais à vontade e possam permanecer estudando por mais tempo.

Oliveira (2016), na pesquisa *Uma prática de avaliação formativa em ambientes virtuais: processos de regulação e autorregulação da aprendizagem em um curso de matemática a distância*, teve como objetivo analisar uma prática de avaliação de aprendizagem em uma disciplina de um curso a distância de licenciatura em matemática e identificar potencialidades de ações e tecnologias digitais que favoreceram a regulação e a AA dos alunos. Os sujeitos de sua pesquisa foram oito alunas de um curso a distância de licenciatura em matemática em uma cidade do estado de Mato Grosso. O referencial teórico utilizado apoiou-se nos estudos de Hadji (2001) e Zimmerman (2000).

Os resultados apontaram que ações como as relacionadas à realização de tarefas no diário da disciplina e às propostas de produção através de interações assíncronas articuladas com encontros síncronos – com uso de tecnologias digitais como o Virtual Math Teams com Geogebra, o Hangout, o Messenger do Facebook e o fórum do Moodle – ajudaram na regulação da aprendizagem, principalmente a do tipo proativa. Observou-se que algumas alunas se envolveram em práticas autoavaliativas, que contribuíram para o desenvolvimento de uma conduta mais reflexiva e transformaram o processo de aprendizagem das estudantes.

Pranke (2018), após ter realizado sua pesquisa de mestrado, utilizando como fundamentação teórica a AA, deu sequência ao trabalho em sua tese de doutorado, intitulada Conhecimentos do contexto e estratégias autorregulatórias mobilizadas na resolução de problemas de matemática por estudantes de uma escola agrícola. A investigação tinha como objetivo identificar e analisar os conhecimentos do contexto e as estratégias mobilizadas no processo autorregulatório para a resolução de problemas de matemática por estudantes de ensino fundamental de uma escola agrícola. Os resultados analisados foram divididos em dois eixos. O primeiro aborda as crenças motivacionais e o segundo, os tipos de estratégias autorregulatórias utilizadas pelos estudantes ao longo da pesquisa.

Após a análise dos dados, a autora defendeu a tese de que os estudantes participantes dessa pesquisa, ao resolverem problemas de matemática, mobilizaram diferentes estratégias autorregulatórias, articuladas aos cálculos que utilizaram nas atividades diárias no contexto agrícola, o que os manteve motivados e permitiu que fizessem transferências e estabelecessem relações – e, assim, encontrassem soluções mais rápidas e eficazes para os problemas que surgiram no contexto escolar.

Faria (2019) realizou a pesquisa sob o título Ler para aprender... matemática: uma investigação sobre o ensino-aprendizagem de estratégias de compreensão autorregulada da leitura nas aulas de matemática de um 6º ano do ensino fundamental e seu objetivo principal foi investigar em que medida o ensino sistemático de estratégias de compreensão autorregulada da leitura nas aulas de matemática contribui para a superação de dificuldades dos alunos diante da tarefa de ler e compreender enunciados de exercícios e problemas matemáticos. Participaram da pesquisa 246 estudantes do 6º ano do ensino fundamental de uma escola particular de Campinas e uma professora de matemática. O principal referencial teórico utilizado foi a TSC de Bandura (1996).

Os resultados apontam avanços significativos em relação às crenças motivacionais dos participantes acerca do ensino-aprendizado de estratégias de compreensão leitora de enunciados e problemas matemáticos. Observou-se também um fortalecimento das crenças de autoeficácia da professora diante da tarefa de ensinar seus estudantes a ler e compreender os textos. Além disso, verificaram-se reflexos positivos nas práticas dos estudantes, com destaque para um acréscimo no ensino das estratégias de inferenciação e questionamento do texto. Os participantes passaram a utilizar com mais frequência estratégias de monitoração e, principalmente, autoavaliação da tarefa, o que possibilitou uma tomada de consciência, por parte deles, de seu papel não apenas durante a atividade de leitura mas, de modo mais amplo, em relação ao seu processo de aprendizagem.

A pesquisa de Campos (2019), Nossa turma tem um problema: o processo de construção de uma história-ferramenta sobre resolução de problemas fundamentada na teoria da autorregulação, teve como objetivo principal descrever o processo de construção de uma história-ferramenta – fundamentada na teoria da autorregulação – para auxiliar a ação de professores no ensino de resolução de problemas de matemática em turmas do 5º ano do ensino fundamental. O estudo buscou responder a seguinte questão de investigação: “Como ensinar estudantes do 5º ano do ensino fundamental a resolver problemas em matemática, por meio do uso de estratégias de autorregulação da aprendizagem?” (CAMPOS, 2019, p. 7). O referencial teórico utilizado foi a TSC.

Sobre os resultados obtidos, a autora destaca que precisava de mais tempo com os estudantes para conhecer as demandas mais de perto e as estratégias que utilizam, entretanto, as respostas à escala, as narrativas durante as intervenções e as entrevistas puderam indicar, de maneira geral, quais são os anseios e as maiores dificuldades enfrentadas pelos estudantes. A pesquisa mostrou que o produto educacional tem potencial para ensinar estratégias de

autorregulação para resolver problemas de matemática e também pode inspirar professores de diferentes áreas de conhecimento a desenvolverem seus próprios materiais a partir do ciclo autorregulatório.

Ao finalizarmos o levantamento, concluímos que a maioria dos trabalhos analisados investigou ou desenvolveu suas pesquisas com foco principal nas estratégias de aprendizagem, fundamentadas em algum modelo de AA, como demonstrado na Tab. 3.

Tab. 3 - Pesquisas de acordo com a ênfase do aspecto da Autorregulação da Aprendizagem abordado

Aspectos da Autorregulação Trabalhados	Quantidade de Pesquisas
Estratégias de aprendizagem	10
Estratégias de aprendizagem e Crenças motivacionais	01
Processos reflexivos e Monitoramentoda aprendizagem	01
Processo integral da Autorregulação da Aprendizagem	01
Avaliação	01
Processos cognitivos e metacognitivos	01
Total	15

Fonte: criada pelos autores em 2023

Além disso, percebemos que uma pequena parte das pesquisas tem como público-alvo estudantes do ensino médio, e, em uma delas, os sujeitos são caracterizados como alunos com altas habilidades. Sintetizamos, na tab. 4, essa distribuição.

Tab. 4 - Pesquisas de acordo com o público-alvo

Público-alvo	Quantidade de Pesquisas
Ensino Fundamental	5
Ensino Fundamental/Ensino Médio	1
Ensino Médio	3
Ensino Superior/Formação de Professores	6
Total	15

Fonte: elaborada pelos autores em 2023 com base no Banco de Dissertações e Teses da CAPES

Das 15 pesquisas analisadas, somente 4 – Souza (2007), Fantinel (2015), Faria (2019) e Campos (2019) – citam explicitamente a utilização da TSC como fundamentação teórica. Sete delas – Aguiar (2011), Neto (2012), Pranke (2012, 2018), Santos (2015), Becker (2016) e Oliveira (2016) – mencionam o modelo de AA de Zimmerman (2000, 2002, 2013). Somente em uma delas – Faria (2019) – a autora declara realizar uma pesquisa de abordagem qualitativa do tipo intervenção pedagógica e direcionar o estudo ao 6º ano do ensino fundamental como público-alvo.

Em cinco pesquisas foi explicitado o conteúdo ou as habilidades matemáticas exploradas: resolução de problemas; cálculo; estatística; interpretação e compreensão de problemas; e matemática financeira. Nas demais pesquisas, não foram verificados conteúdos e/ou habilidades específicas da matemática. O foco delas foram aspectos diretamente relacionados à AA, como as motivações e os métodos reflexivos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem de matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao pesquisarmos os diversos modelos teóricos da autorregulação, observamos as relações existentes entre os aspectos metacognitivos, motivacionais, comportamentais e emocionais da aprendizagem. As pesquisas analisadas que utilizam o referencial teórico da TSC (CAMPOS, 2019; FANTINEL, 2015; FARIA, 2019; PRANKE, 2012, 2018; SOUZA, 2007) indicam que a aprendizagem autorregulada está relacionada com a crença de autoeficácia, com as motivações para aprender, com a utilização das estratégias de aprendizagem e das estratégias autoprejudiciais e com as crenças atribucionais (GANDA; BORUCHOVITCH, 2018).

Os resultados obtidos nas pesquisas de Oliveira (2016) e Pranke (2018) levam a inferir que o sujeito capaz de realizar a autoavaliação constante em seus processos de ensino e de aprendizagem poderá ter maior habilidade de refletir acerca das etapas pelas quais perpassou e melhorar suas estratégias – e assim pode alcançar melhores resultados escolares e acadêmicos.

Uma proposta que vise ao desenvolvimento da autorregulação de forma mais abrangente deve abordar vários desses aspectos e ofertar orientações individuais quanto às dificuldades e às necessidades particulares de cada estudante (GANDA, 2016). Para que o professor possa ajudar os estudantes a desenvolverem competências de AA, é necessário que eles tenham acesso a formações que os auxiliem nessa jornada. Das pesquisas analisadas, somente duas – Pranke (2012) e Fantinel (2015) – tinham como sujeitos licenciandos em matemática. Contudo, o objetivo principal das pesquisas não era preparar esses licenciandos para a docência baseada na AA, e sim investigar os processos autorregulatórios e as estratégias utilizadas por eles em seus próprios processos de aprendizagem.

Este mapeamento pode contribuir para futuros trabalhos sobre o tema, pois percebemos que a AA aplicada ao conteúdo específico de matemática é um tema pouco abordado no Brasil, principalmente no nível do ensino médio. Ainda há muito a ser investigado, e sugerimos que futuras pesquisas podem abordar: propostas para formação de professores, com objetivo de capacitá-los para proporcionarem ao seu aluno caminhos para a AA; a construção de intervenções para a promoção da AA em diversos conteúdos matemáticos; a utilização da tecnologia para promover a AA matemática; o gerenciamento de tempo como fator relevante na manutenção de processos autorregulatórios; e os desafios enfrentados para desenvolver uma proposta baseada na AA no contexto do ensino médio.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEDMAT) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Eliane Vigneron Barreto. **Aprimoramento das habilidades cognitivas de resolução de problemas com o apoio de um agente conversacional**. 2011. 200 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

ALVES, Alda Judith. A revisão da bibliografia em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis. **Cadernos de pesquisa**, São Paulo, n. 81, p. 53-60, 1992.

BANDURA, Albert; JOURDEN, Forest J. Self-Regulatory mechanisms governing the impact of social comparison on complex decision making. **Journal of Personality and Social Psychology**, Washington, v. 60, n. 6, p. 941-951, 1991.

BARIZON, Erliete. **Validação de uma escala de autorregulação de aprendizagem estatística de estudantes da terceira série do ensino fundamental de São Paulo**. 2011. 169 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Bandeirante, São Paulo, 2011.

BECKER, Mateus Henrique Oba. **Autorregulação da aprendizagem em matemática: uma experiência com alunos de ensino médio**. 2016. 93 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

BORUCHOVITCH, Evely. Autorregulação da aprendizagem: contribuições da psicologia educacional para a formação de professores. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 18, p. 401-409, 2014.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Presidência da República, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

CAMPOS, Maria Elizabeth Batista Moura Diniz. **Nossa turma tem um problema: o processo de construção de uma história-ferramenta sobre resolução de problemas fundamentada na teoria da autorregulação**. 2019. 165 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica) – Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2019.

CONTINI NETO, Florindo. **Estratégias de memória na autorregulação da aprendizagem de estatística de alunos do ensino médio**. 2012. 156 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino

de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2012.

FANTINEL, Patrícia da Conceição. **A autorregulação da aprendizagem na formação de um educador matemático na modalidade a distância: uma proposta de articulação curricular.** 2015. 233 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação Informática em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

FARIA, Ana Luiza Santinato. **Ler para aprender... matemática:** uma investigação sobre o ensino-aprendizagem de estratégias de compreensão autorregulada da leitura nas aulas de Matemática de um 6º ano do ensino fundamental. 2019. 271 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2019.

FIORENTINI, Dario et al. O professor que ensina matemática como campo de estudo: concepção do projeto de pesquisa. In: FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. de (org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática:** período 2001-2012. Campinas: ABEU, 2016. p. 17-42.

GANDA, Danielle Ribeiro. **A autorregulação da aprendizagem de alunos em curso de formação de professores:** um programa de intervenção. 2016. 143 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.

GANDA, Danielle Ribeiro; BORUCHOVITCH, Evely. A autorregulação da aprendizagem: principais conceitos e modelos teóricos. Universidade Estadual de Campinas. **Psic. da Ed.**, São Paulo, ano 2018, p. 71-80, 1.º semestre 2018.

JESUS, Rosseli Valoni de; TORISU, Edmilson Minoru. Um estudo dimensional das representações sociais sobre a Matemática de um grupo de estudantes do ensino médio. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 15, n. 37, p. 1-15, 2022.

LACERDA, Flávia Cristina Barbosa; SANTOS, Letícia Machado dos. Integralidade na formação do Ensino Superior: metodologias ativas de aprendizagem. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 611-627, 2018.

MENDONÇA, Washington de. **Autorregulação da aprendizagem de estatística e sua relação com o nível de letramento estatístico de estudantes universitários de Guarulhos.** 2012. 125 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2012.

MORAN, José. Como transformar nossas escolas: novas formas de ensinar a alunos sempre conectados. In: BECKER, Fernando; MORAN, José (org.). **Educação 3.0:** novas perspectivas para o ensino. Porto Alegre: Sinepe-RS/Unisinos, 2017. p. 63-87.

MORAN, José; MASETTO, Marilda A.; BEHRENS, Marcos A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 21. ed. São Paulo: Papirus, 2013.

OLIVEIRA, Matheus Couto de. **Uma prática de avaliação formativa em ambientes virtuais: processos de regulação e autorregulação da aprendizagem em um curso de matemática a distância.** 2016. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.

PACHECO, Marina Buzin; ANDREIS, Greice da Silva Lorenzetti. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3.º ano do ensino médio. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, João Pessoa, n. 38, p. 105-119, fev. 2018. ISSN 2447-9187.

PAJARES, Frank; OLAZ, Fabian. Teoria social cognitiva e auto-eficácia: uma visão geral. In: BANDURA, Albert; AZZI, Roberta Gurgel; POLYDORO, Soely. **Teoria social cognitiva: conceitos básicos.** Porto Alegre: Artmed, 2008. p. 97-114. v. 97.

PERES, Gilmer Jacinto. **Um objeto de apoio à aprendizagem autorregulada em problemas de máximo e mínimo.** 2009. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Mestrado em Ensino, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

PRANKE, Amanda. **PIBID/UFPel: oficinas pedagógicas que contribuíram para a autorregulação da aprendizagem e formação docente das bolsistas de matemática.** 2012. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.

PRANKE, Amanda. **Conhecimentos do contexto e estratégias autorregulatórias mobilizadas na resolução de problemas de Matemática por estudantes de uma escola agrícola.** 2018. 194 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

SANTOS, Christiane Moraes dos. **Maria não vai mais à feira: resolução de problemas e estratégias de autorregulação de aprendizagem nas séries iniciais do ensino fundamental.** 2015. 135 f. Dissertação (Mestrado em Práticas de Educação Básica) – Programa de Mestrado em Práticas de Educação Básica, Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2015.

SIMÕES, Dora; FAUSTINO, Paula. O papel das TIC no estímulo à autonomia dos estudantes do ensino superior: visão dos professores. **Dialnet**, Arizona State University, v. 27, n. 1, p. 1-26, 2019.

SOUZA, Liliane Ferreira Neves Inglez de. **Auto-regulação da aprendizagem e a matemática escolar.** 2007. 189 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

TORISU, Edmilson Minoru; FERREIRA, Ana Crsitina. A teoria social cognitiva e o ensino-aprendizagem da matemática: considerações sobre as crenças de autoeficácia. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 168-177, 2009.

VOLKWEISS, Anelise et al. Protagonismo e participação do estudante: desafios e possibilidades. **Educação por Escrito**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e29112, 31 dez. 2019.

ZIMMERMAN, Barry J. Attaining self-regulation: A social-cognitive perspective. In: BOEKAERTS, Monique; PINTRICH, Paul; ZEIDNER, Moshe (ed.). **Self-regulation: theory research, and applications**. Orlando: Academic Press, 2000. p. 13-39.

ZIMMERMAN, Barry J. Becoming a self-regulated learner: An overview. **Theory Into Practice**, Ohio, v. 41, n. 2, p. 64-70, 2002.

ZOCOLOTTI, Alexandre Kruger. **Práticas reflexivas na sala de aula: uma experiência na formação de professores de matemática**. 2010. 251 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Mestrado Profissionalizante em Ensino, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

Submetido em: setembro de 2023

Aprovado em: dezembro de 2023