

A AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA: UM ESTADO DA QUESTÃO

Paulo Gonçalo Farias Gonçalves
Universidade Federal do Cariri, paulo.goncalo@ufca.edu.br

Isauro Beltrán Núñez
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, isaurobeltran@yahoo.com.br

Resumo: Com o aumento das pesquisas na área de Ensino de Ciências e Matemática no Brasil, estudos que visam inventariar e discutir o que foi já produzido sobre temas específicos são fundamentais para que pesquisadores tenham maior facilidade de acesso aos avanços e lacunas do campo em que atuam. Diante disso, esta pesquisa tem como objetivo elaborar um Estado da Questão do tema “autorregulação da aprendizagem em matemática” a partir de repositórios digitais brasileiros. Empreendendo um levantamento em três repositórios de artigos, dissertações e teses, obtivemos 19 trabalhos sobre o tema, que foram discutidos em função: da recorrência ao longo dos anos, dos fundamentos teóricos e dos níveis de ensino. Verificamos que não há uma continuidade nem crescimento das pesquisas sobre o tema no país. Além disso, tem ocorrido a adoção tanto de modelos teóricos específicos da autorregulação da aprendizagem quanto de teorias que discutem essa habilidade de maneira indireta. Acerca dos níveis de ensino, a distribuição dos trabalhos entre Educação Básica e Ensino Superior contribui para diversificar e enriquecer o debate sobre o tema. Portanto, é fundamental que novas investigações sobre a autorregulação da aprendizagem em matemática sejam empreendidas no país, de modo a contribuir com a proposição de propostas para a formação de aprendizes autônomos.

Palavras-chave: Autorregulação da Aprendizagem; Educação Matemática; Estado da Questão.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem havido um aumento das pesquisas em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil. Conforme dados Relatório de Avaliação da área de Ensino¹ da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), há em todo o país: 157 programas de pós-graduação, 2.452 periódicos classificados e 1.842 eventos nessa área (CAPES, 2017). O atual patamar que a pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática alcançou remete a um considerável volume de produções que, por sua vez, estão distribuídas por inúmeros repositórios.

É nesse quadro que estudos que visem inventariar e discutir o que foi já produzido em uma temática específica são fundamentais para que pesquisadores tenham maior facilidade de acesso aos avanços e lacunas do campo sobre o qual debruçam suas investigações. Assim, adentramos ao tema “autorregulação da aprendizagem em matemática”.

As investigações sobre a autorregulação da aprendizagem tem ganhado relevância, dentre outros aspectos, pois tem apontando que maior desenvolvimento da habilidade de autorregular a

¹ A partir de 2011, esta área incorporou todos os Programas de Pós-graduação da antiga área de Ensino de Ciências e Matemática.

aprendizagem pelos estudantes pode ocasionar em melhor desempenho acadêmico (ZIMMERMAN, 2002; PAIVA; LORENÇO, 2012; MARTÍN, 2012; ROSÁRIO et al., 2014; BARRIOS; URIBE, 2017).

No ensino de matemática, em particular, autorregular a aprendizagem contribui ainda para o processo de resolução de problemas (FERNÁNDEZ, 2015; SANTOS, 2015; GARCÍA et al. 2016).

Diante desse quadro, esta pesquisa tem como objetivo elaborar um estado da questão do tema “autorregulação da aprendizagem em matemática” a partir de repositórios digitais brasileiros. Em particular, buscamos responder as seguintes questões específicas:

- Qual a recorrência das pesquisas sobre o tema ao longo dos anos?
- Quais os principais fundamentos teóricos adotados?
- Quais níveis de ensino são tomados como enfoque pelas investigações?

O presente artigo é dividido em cinco seções, a saber: introdução, que traz um panorama geral da problemática, a relevância do objeto de estudo e o objetivo dessa pesquisa; fundamentação teórica, que aborda os elementos gerais da autorregulação da aprendizagem em matemática; metodologia, que discute o percurso trilhado pela investigação; os resultados, que traz uma discussão e análise dos dados coletados em função das questões previamente postas; e as considerações finais, que apresenta as conclusões do estudo, suas limitações e possibilidades de novos estudos afins ao tema.

A AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Desde o seu surgimento na década de 1980, o interesse pela investigação da autorregulação a aprendizagem (AA) no contexto educacional vem aumentando em diversas partes do mundo (SILVA; VEIGA SIMÃO; SÁ, 2004; ROSÁRIO et al., 2014; BARRIOS; URIBE, 2017).

De maneira geral, a autorregulação da aprendizagem pode ser compreendida como a habilidade de autocontrole do indivíduo sobre sua atividade de aprendizagem. Dada sua estrutura multifacetada, esse autocontrole se refere tanto a aspectos internos (emocionais, cognitivos, comportamentais, entre outros) quanto externos (ambientais, por exemplo) do aprendiz. Além disso, considerando as diferentes perspectivas teóricas que se debruçam sobre o tema, a ênfase a cada um desses elementos internos e externos varia em função do fundamento teórico adotado.

Empreendendo uma análise de alguns modelos teóricos, Pintrich (2000) aponta convergências entre as propostas de discussão sobre a autorregulação da aprendizagem, a saber:

- O discente é visto como participante ativo do processo de aprendizagem, o que inclui prepará-lo para que possa estabelecer metas e usar estratégias diversas frente aos conhecimentos a serem estudados;
- O aluno deve ser capaz, em alguns momentos, de monitorar, controlar e ajustar elementos de sua cognição, motivação, comportamento e do contexto em que ocorre a aprendizagem.
- As diferentes perspectivas que discutem a autorregulação adotam um modelo de ação como referência para regulação da ação executada.
- Parte dos modelos de autorregulação compreendem as atividades de autorregulação como mediadoras entre aspectos pessoais, proveniente do contexto e desempenho. Isso implica que a autorregulação da cognição, da motivação e do comportamento executam importante papel na mediação entre indivíduo, contexto e resultados alcançados durante o processo de aprendizagem.

Esses pontos de congruência entre os modelos teóricos evidenciam o intuito da autorregulação da aprendizagem que consiste em de auxiliar os estudantes na construção e na melhoria progressiva de seu sistema pessoal de aprendizagem (JORBA; SANMARTÍ, 1994).

METODOLOGIA

A presente pesquisa é do tipo Estado da Questão. Para Nóbrega-Therrien e Therrien (2004), o Estado da Questão consiste em um levantamento seletivo de trabalhos (artigos, dissertações, teses, etc.) que visa situar o objeto de uma determinada investigação em relação a parte da produção científica da área em que se insere. Esse tipo de investigação visa compreender, por meio do levantamento de pesquisas, qual o estado das pesquisas já empreendidas sobre determinado tema.

Para busca das pesquisas já desenvolvidas sobre o tema “autorregulação da aprendizagem em matemática” definimos os seguintes repositórios:

Quadro 1: Repositórios consultados

REPOSITÓRIO	SITE	INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL
Catálogo de Teses e Dissertações (CTD)	www.catalogodeteses.capes.gov.br	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)
Portal Periódicos	www.periodicos.capes.gov.br	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações	www.bdtd.ibict.br	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT)

Fonte: Elaborado pelos autores

Considerando que os repositórios acima reúnem tanto trabalhos oriundos de pós-graduações *stricto sensu* brasileiras quanto artigos científicos de outros países, a combinação da pesquisa nos três buscou construir um quadro mais completo do atual nível de desenvolvimento das investigações sobre o tema.

Definidos os bancos de dados, inserimos no mecanismo de busca de cada site os termos “autorregulação” e “matemática” utilizando o operador booleano “AND” entre eles (autorregulação AND matemática). O processo foi repetido utilizando a grafia da palavra “autorregulação” anterior ao último Acordo Ortográfico de Língua Portuguesa (isto é, auto-regulação).

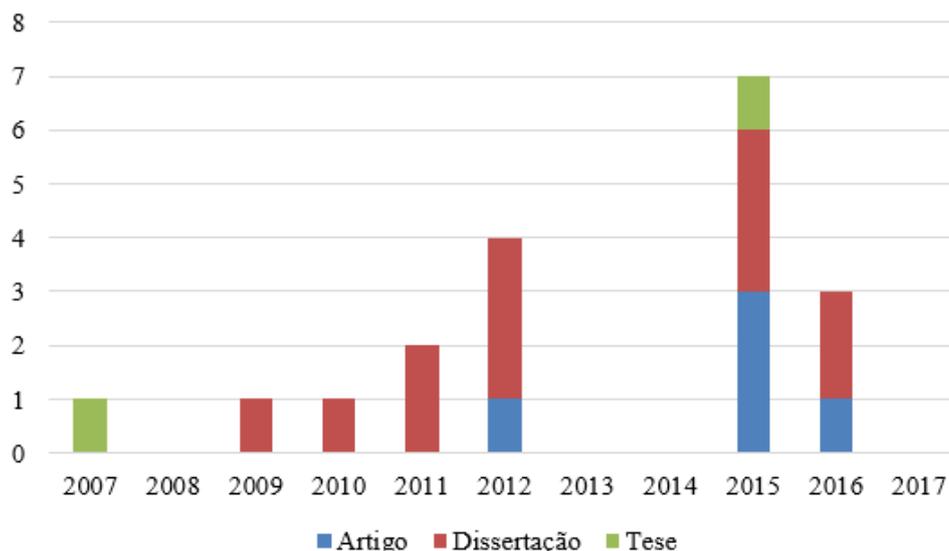
Sem restrição ao ano de publicação, delimitamos as investigações que formaram o *corpus* de dados da pesquisa por meio de uma leitura do título e do resumo de cada trabalho. A partir daí, selecionamos os trabalhos que apresentaram convergência com a temática “autorregulação da aprendizagem em matemática”.

Após o refinamento das pesquisas a partir do critério estabelecido e da exclusão de investigações obtidas em mais de um dos repositórios, foram selecionados 19 trabalhos entre artigos, dissertações e teses. Partindo das questões específicas propostas nessa pesquisa, na próxima seção serão discutidas: a recorrência das pesquisas, os fundamentos teóricos e os níveis de ensino.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O primeiro aspecto a ser discutido corresponde a recorrência dos trabalhos ao longo dos anos. Desse modo, apresentamos no Gráfico 1 a distribuição dos artigos, dissertações e teses em função do ano em que foram concluídos:

Gráfico 1: Distribuição dos trabalhos ao longo dos anos

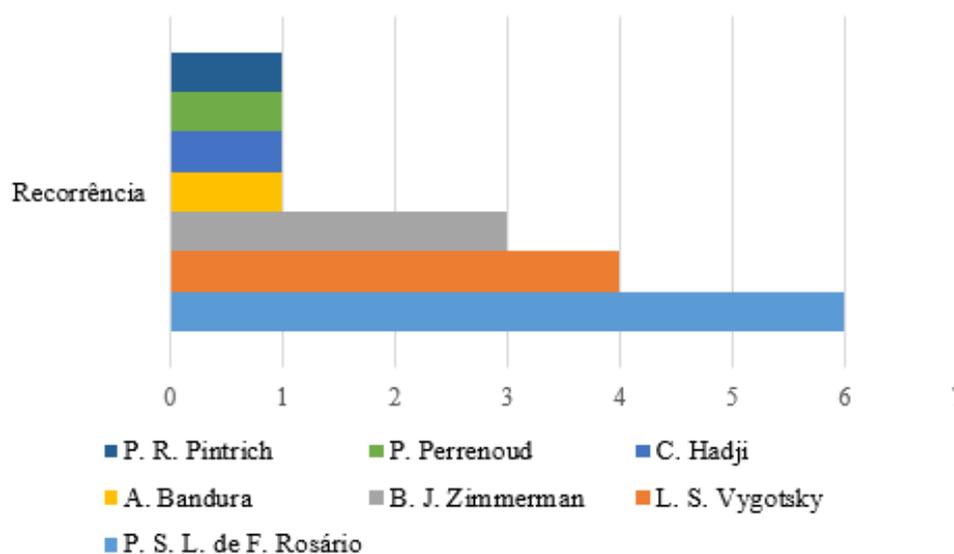


Fonte: Elaborado pelos autores

A partir do Gráfico 1 é possível observar que 63,2% dos trabalhos publicados sobre o tema são dissertações, 26,3% artigos e apenas 10,5% teses. Esse acontecimento, somado ao fato de que houve um intervalo de 8 anos entre as teses catalogadas, evidencia a necessidade de que haja um aumento no número de pesquisas de doutorado que se debrucem sobre a autorregulação da aprendizagem em matemática.

No que se refere aos fundamentos teóricos relativos a autorregulação da aprendizagem que nortearam os trabalhos selecionados, o Gráfico 2 os autores mais recorrentes:

Gráfico 2: Fundamentos teóricos sobre a autorregulação adotados pelos trabalhos

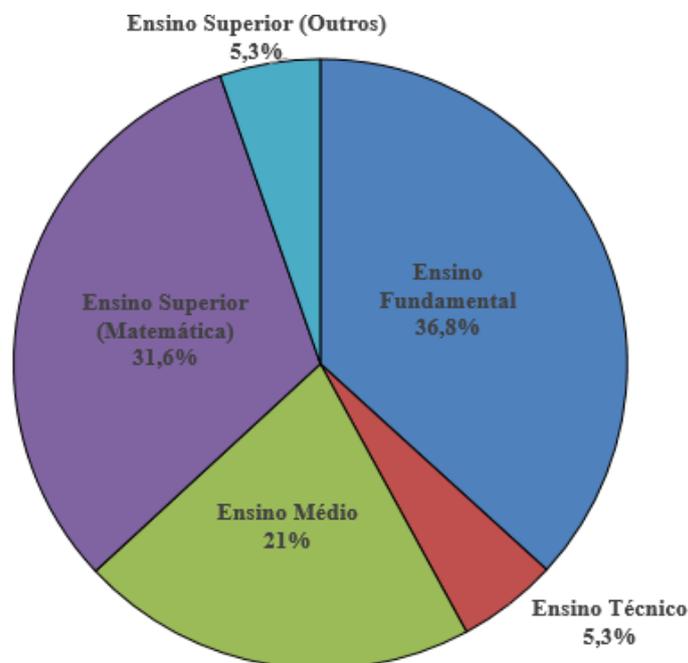


Fonte: Elaborado pelos autores

Notamos a prevalência de pesquisas (57,9%) que se norteiam em autores da Teoria Social Cognitiva (A. Bandura, B. J. Zimmerman, P. R. Pintrich, P. S. L. de F. Rosário), comungando com os resultados apresentados em Joly et al. (2016). Outro fundamento para discussão da autorregulação da aprendizagem utilizado pelos trabalhos foi a Teoria Histórico-Cultural, de L. S. Vygotsky, recorrente em pouco mais de 21% deles.

Levando em consideração agora o nível de ensino em que cada uma das pesquisas foi empreendida, elaboramos o Gráfico 3 que classifica as investigações em Ensino Fundamental, Ensino Médio, Curso Técnico, Ensino Superior (Matemática), Ensino Superior (outros cursos).

Gráfico 3: Níveis de ensino investigados



Fonte: Elaborado pelos autores

Observamos que os estudos com enfoque na Educação Básica (Ensino Fundamental e Ensino Médio) corresponderam a 57,8% dos trabalhos. De maneira geral, o enfoque dos trabalhos pode ser subdividido em três grandes blocos.

O primeiro reúne as pesquisas que utilizaram-se de recursos didáticos diversos como meios para a autorregulação da aprendizagem, tais como: diários de estudo (OLIVEIRA, M., 2015), portfólio (DIAS; SANTOS, 2015), caderno de atividades (SANTOS, 2015) ou projetos (OLIVEIRA, S., 2015).

Num segundo grupo, o enfoque foi o desenvolvimento de intervenções educativas que integraram a autorregulação a aprendizagem de conteúdos ou públicos específicos como: Estatística (BARIZON, 2011; CONTINI NETO, 2012) Matemática Financeira (BECKER, 2016), pessoas com deficiências (MARTINS, 2011).

Um terceiro conjunto de trabalhos investigou a relação entre a autorregulação da aprendizagem (AA) e outras variáveis. Em Souza (2007), o enfoque foi investigar a relação entre estratégias autorregulatórias, crenças de auto-eficácia e utilidade da matemática. Na pesquisa de Azevedo et al (2012), a busca foi pela relação entre percepção dos estudantes acerca do comportamento do docente e a AA. Já em Romero, Lugo e Villa (2013), o objetivo foi mensurar as variáveis autorregulação, resiliência e metas educativas e suas relações com o desempenho escolar dos discentes.

Dentre as pesquisas que atuaram Ensino Superior (31,6%), seis tiveram como participantes alunos de cursos de Licenciatura em Matemática.

Na investigação de Peres (2009), o enfoque foi apresentar as potencialidades de um Objeto de Aprendizagem (OA) usado na resolução de problemas de máximos e mínimos por meio de conceitos geométricos para a autorregulação da aprendizagem. Os resultados do estudo mostraram que a utilização do OA pelos participantes estimulou a utilização de diferentes estratégias de autorregulação.

Zocoloti (2010) investiga as contribuições de uma intervenção realizada no âmbito de uma disciplina de Educação Matemática com enfoque o desenvolvimento da autorregulação e da reflexão. Segundo o autor, na maioria dos estudantes o estímulo a reflexão nas atividades propostas na pesquisa possibilitou a autorregulação da aprendizagem.

Nos trabalhos de Pranke (2012) e Pranke e Frison (2015) são relatadas as análises de oficinas de matemática desenvolvidas no âmbito de um Projeto Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) para verificar a promoção da autorregulação da aprendizagem. Os resultados apresentados mostraram que o Projeto “[...] parece ter possibilitado e estimulado nas bolsistas o desenvolvimento de competências autorregulatórias, enriquecidas por um processo reflexivo e formativo, presente na realização das oficinas de matemática” (PRANKE, 2012, p. 108).

Desenvolvendo uma intervenção com enfoque no exercício da autorregulação da aprendizagem, Fantinel (2015) investigou os impactos dessa experiência de ensino no conhecimento pedagógico dos participantes relacionado ao conteúdo de equação do segundo grau. Dentre os resultados apresentados pelo estudo, a autora aponta que o ensino da autorregulação possibilitou uma “[...] mudança significativa no conhecimento declarativo das estratégias de aprendizagem e do conhecimento pedagógico do conteúdo matemático do futuro professor” (FANTINEL, 2015, p.198).

Em Oliveira (2016), foi desenvolvida uma experiência de avaliação formativa no âmbito de um ambiente virtual de aprendizagem e investigadas as contribuições dessa proposta para a regulação e autorregulação da aprendizagem dos estudantes participantes. Por meio do uso de diferentes recursos tecnológicos (fóruns, software matemático, plataforma de mensagens e chats de vídeo), o autor encontrou evidências de favorecimento da regulação da autorregulação da aprendizagem dos participantes e de uma maior reflexão desses a partir de práticas de autoavaliação.

As pesquisas relatadas apresentam em comum o uso de estratégias de aprendizagem diversas e de subprocessos inerentes a autorregulação da aprendizagem (como a metacognição e a reflexão, por exemplo) como um caminho para melhoria da formação do conhecimento profissional dos futuros professores.

CONCLUSÃO

A busca pelo *status quo* das pesquisas desenvolvidas sobre um determinado tema é algo importante para que os investigadores tenham ciência dos avanços e pontos inexplorados em suas linhas de atuação. Nesse sentido, apresentamos uma pesquisa Estado da Questão relacionada ao tema “autorregulação da aprendizagem em matemática”, buscando compreender a recorrência dessas pesquisas, seus fundamentos teóricos e níveis de ensino que trabalharam.

Sobre a recorrência das pesquisas, verificamos que não há uma continuidade nem crescimento das pesquisas ao longo dos anos. Associado ao escasso número de teses encontradas (apenas duas), é necessária uma maior exploração do tema pelos investigadores que estudam os processos de ensino e aprendizagem em Matemática.

No que se refere aos fundamentos teóricos relativos a autorregulação da aprendizagem, observamos a prevalência de modelos teóricos construídos para o estudo da autorregulação da aprendizagem, todos fundamentados na Teoria Social Cognitiva. Por outro lado, há trabalhos que se norteiam em teorias que não surgiram para discutir essa habilidade de forma direta, como os estudos a Teoria Histórico-Cultural ou ainda discussões sobre Avaliação educacional.

Acerca dos níveis de ensino, a distribuição dos trabalhos entre Educação Básica e Ensino Superior, em particular na formação de professores de matemática, evidencia a preocupação dos pesquisadores em atuar com diferentes públicos, o que contribui para diversificar e enriquecer o debate sobre o tema.

Dentre as limitações dessa pesquisa podemos pontuar a exclusão de buscas por livros ou textos publicados em eventos científicos da área. Outra limitação importante se refere a opção por não empregar descritores afins a autorregulação durante a pesquisa, como a metacognição, por exemplo. A exploração dessas lacunas possibilitam que novas investigações sejam realizadas a fim de complementar o presente estudo na construção de um recorte ainda mais próximo do que se tem produzido sobre a temática.

Portanto, é fundamental que novas investigações sobre a autorregulação da aprendizagem em matemática sejam empreendidas no país, de modo a contribuir com a proposição de propostas para a formação de aprendizes autônomos.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, A. S. et al. Relacionamento Professor-Aluno e Auto-Regulação da Aprendizagem no 3º Ciclo do Ensino Médio Português. **Paidéia**, v. 22, n. 52, p. 197–206, 2012.

BARIZON, E. **Validação de uma escala de autorregulação de aprendizagem estatística de estudantes da terceira série do ensino fundamental de São Paulo**. 2011. Mestrado (Educação Matemática), Universidade Bandeirante, São Paulo.

BARRIOS, A. H.; URIBE, A. C. Autorregulación del aprendizaje en la educación superior en Iberoamérica: una revisión sistemática. **Revista Latinoamericana de Psicología**, v. 49, n. 2, p.146-160, 2017.

BECKER, M. H. O. Autorregulação da aprendizagem em matemática: uma experiência com alunos de ensino médio. 2016. Mestrado (Matemática), Universidade de Brasília, Brasília.

CAPES. **Relatório de Avaliação quadrienal 2013-2016: Área Ensino**. Brasília: Ministério da Educação, 2017.

CONTINI NETO, F. **Estratégias de memória na autorregulação da aprendizagem de Estatística de alunos do Ensino Médio**. 2012. Mestrado (Educação Matemática), Universidade Bandeirantes, São Paulo.

DIAS, C.; SANTOS, L. Portefólio reflexivo de matemática enquanto instrumento de autorregulação das aprendizagens de alunos do ensino secundário. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matematica Educativa**, v. 19, n. 2, p.187-216, 2016.

FANTINEL, P. DA C. **A autorregulação da aprendizagem na formação de um educador matemático na modalidade a distância: uma proposta de articulação curricular**. 2015. Tese (Doutorado em Informática na Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GARCÍA, T. et al. On-line assessment of the process involved in maths problem-solving in fifth

and sixth grade students: self-regulation and achievement. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, v. 19, n. 2, p.165-186, 2016.

JOLY, M. C. R. A. et al. Autoeficácia acadêmica e autorregulação da aprendizagem: rede de relacionamento em bases online. **Revista Avaliação Psicológica**, v. 15, n. 1, p. 73-82, 2016.

JORBA, J.; SANMARTÍ, N. **Enseñar, aprender y evaluar**: um processo de evaluación contínua. Barcelona: Ministerio de Educación y Cultura, 1994.

MARTÍN, M. G. La autorregulación académica como variable explicativa de los procesos de aprendizaje universitario. **Profesorado Revista de currículum y formación del profesorado**, v. 16, n. 1, p. 203-221, 2012.

NÓBREGA-TERRIEN, S. M.; TERRIEN, J. Trabalhos Científicos e o Estado da Questão: reflexões teórico-metodológicas. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 15, n. 30, 2004.

OLIVERIA, M. C. de. **Uma prática de avaliação formativa em ambientes virtuais**: processos de regulação e autorregulação da aprendizagem em um curso de matemática a distância. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

OLIVEIRA, M. F. K. DE. **Autorregulação**: o uso de diários de estudo por alunos do 5º ano do ensino fundamental. 2015. Mestrado (Educação), Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas.

OLIVEIRA, S. B. A. S. **Avaliação do processo de autorregulação de desempenho escolar de alunos do 5º ano do ensino fundamental**. 2015. Mestrado (Educação) Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas.

PAIVA, M. O. A. de; LOURENÇO, A. A. A influência da aprendizagem autorregulada na mestria escolar. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, v. 12, n. 2, p. 501-520, 2012.

PERES, G. J. **Um objeto de apoio à aprendizagem autorregulação em problemas de máximo e mínimo**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PINTRICH, P. R. The Role of goal orientation in self-regulated learning. In: BOEKAERTS, M.; PINTRICH, P. R.; ZEIDNER, M (Org.). **Handbook of Self-regulation**. San Diego: Academic Press, 2000, p.452-502.

PRANKE, A.; FRISON, L. M. B. Potencialização da Aprendizagem Autorregulada de Bolsistas do PIBID / UFPel do curso de Licenciatura em Matemática através de Oficinas Pedagógicas. **Bolema**, v. 29, n. 51, p. 223-240, 2015.

PRANKE, A. **PIBID/UFPel**: Oficinas pedagógicas que contribuíram para a autorregulação da aprendizagem e formação docente das bolsistas de matemática. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

ROMERO, J. C. G.; LUGO, S. G.; VILLA, E. G. Autorregulación, Resiliencia y Metas Educativas: Variables Protectoras del Rendimiento Académico de Bachilleres. **Revista colombiana de psicología**, v.22, n.2, p.241-252, 2013.

ROSÁRIO, P. S. L. et al. Autorregulación del aprendizaje: Una revisión sistemática en revistas de la base SciELO. **Universitas Psychologica**, v. 13, n. 2, p. 781-798, 2014.

SANTOS, C. M. DOS. **Maria não vai mais à feira**: Resolução de problemas e estratégias de autorregulação de aprendizagem nas séries iniciais do Ensino Fundamental. 2015. Dissertação (Mestrado em Práticas de Educação Básica), Colégio Pedro II, Rio de Janeiro.

SILVA, A. L. da; SIMÃO, A. M. V.; SÁ, I. A Auto-regulação da Aprendizagem: Estudos Teóricos e Empíricos. **Intermeio: Revista do Mestrado em Educação**, v. 10, n. 19, p. p.58-74, 2004.

SOUZA, L. F. N. I. de. **Auto-regulação da aprendizagem e a matemática escolar**. 2007. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ZIMMERMAN, B. J. Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. **Theory Into Practice**, v. 45, n. 3, p. 239-248, 2002.

ZOCOLOTTI, A. K. **Práticas reflexivas na sala de aula**: Uma experiência na formação de professores de Matemática. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.