

Autorregulação da Aprendizagem Matemática no Ensino Médio: um Estudo com Alunos da Rede Pública de Belo Horizonte

Self-Regulation of Mathematics Learning in High School: a Study with Students in the Public School of Belo Horizonte

Ediane Pereira de Lima^{ab}; Edmilson Minoru Torisu^{*c}

^aUniversidade Federal de Ouro Preto, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. MG, Brasil.

Secretaria de Estado da Educação. MG, Brasil.

^cUniversidade Federal de Ouro Preto, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Matemática. MG, Brasil.

*E-mail: edmilson@ufop.edu.br. MG, Brasil

Resumo

Autorregulação da Aprendizagem (AA) é um processo, por meio do qual o estudante administra a sua aprendizagem de forma consciente, autônoma e proativa. Não é uma qualidade inata do sujeito. É uma habilidade que se adquire ao longo da vida e pode ser aprendida na escola, podendo contribuir para melhorar o desempenho e a motivação para aprender. Este artigo, recorte de uma dissertação de mestrado na área da Educação Matemática, tem por objetivo apresentar, de forma sucinta, o caminho percorrido em uma pesquisa qualitativa, que investigou possíveis contribuições que uma proposta de intervenção pedagógica, com vistas à promoção da Autorregulação da Aprendizagem Matemática, trouxe para a vida escolar de estudantes do Ensino Médio. Fundamentados na Teoria Social Cognitiva de Albert Bandura e no modelo de Autorregulação da Aprendizagem de Zimmerman (2002), elaboramos uma intervenção pedagógica desenvolvida com uma turma do 3º ano do Ensino Médio de uma escola estadual da cidade de Belo Horizonte. Para a coleta de dados, além das observações das sessões, foram aplicados questionários antes e depois da implementação da proposta pedagógica, pré-teste e pós-teste para avaliar os conhecimentos dos estudantes acerca do conteúdo de Matemática Financeira, com o viés da Educação Financeira. Os resultados revelaram que os estudantes aprenderam a estabelecer metas, planejar, gerenciar o tempo, organizar os espaços de estudo, além de autorrefletir sobre suas escolhas, com autonomia para modificá-las.

Palavras-chave: Aprendizagem. Educação Matemática. Ensino Médio.

Abstract

Self-Regulation of learning is a process through which students manage their learning in a conscious, autonomous and proactive way. It is not an innate quality of the subject. It is a skill that is acquired throughout life and can be learned at school, which can contribute to improving performance and motivation to learn. This article, part of a master's thesis, in the area of Mathematics Education, aims to present, in summary, the path taken in a qualitative research, that investigated contributions that a proposal of pedagogical intervention, with a view to promoting the Self-regulation of Mathematics Learning, brought to the academic life of high school students. Based on Albert Bandura's Social Cognitive Theory and Zimmerman's (2002) model of Self-Regulation of Learning, we designed a pedagogical intervention to be developed with a third-year high school class at a state school in the city of Belo Horizonte. For data collection, in addition to the observations of the sessions, questionnaires were applied before and after the implementation of the pedagogical proposal, pre-test and post-test to assess the students' knowledge about the content of Financial Mathematics, with a bias of Financial Education and semi-structured interviews to investigate issues not addressed in depth in other instruments. The results revealed that students learned to set goals, plan, manage time, organize study spaces, in addition to self-reflecting on their choices, with autonomy to modify them.

Keywords: Learning. Mathematics Education. High School.

1 Introdução

Nos últimos anos, muitas pesquisas têm colocado em relevo discussões relativas à importância de propostas educativas que promovam um ambiente de aprendizagem, no qual o estudante seja incentivado a adotar uma postura mais responsável, proativa e autônoma, que o habilite a tomar as rédeas da sua aprendizagem (SIMÕES; FAUSTINO, 2019; VOLKWEISS *et al.*, 2019). Acreditamos que há várias razões para o crescente interesse nessas discussões. Entretanto, apostamos que uma delas tem relação com o perfil dos estudantes do século XXI. Eles são mais críticos, conectados, exigentes e demonstram pouco interesse por aulas tradicionais, consideradas pouco atrativas, enfadonhas e, por

isso, desmotivadoras (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013). Criar condições para que os estudantes possam, em alguma medida, participar das escolhas dos rumos de sua aprendizagem parece ser uma ação que compõe um caminho promissor para a sua formação.

Esse processo, que atribui ao estudante o papel de protagonista do seu aprendizado, atuando com autonomia para escolher seus próprios caminhos, refletindo, avaliando e selecionando os meios que irá utilizar para gerir os seus estudos, tem sido denominado, na literatura nacional e internacional, de Autorregulação da Aprendizagem (AA) (ZIMMERMAN, 2002; GANDA, 2016; BORUCHOVITCH, 2014).

A AA é um dos vários construtos que compõem a trama teórica da chamada Teoria Social Cognitiva (TSC), que tem no psicólogo Albert Bandura o seu maior representante. De acordo com essa teoria, o indivíduo é agente do seu processo de autodesenvolvimento, e o aprendizado é influenciado por fatores internos e externos a ele. Para Bandura, ser agente significa influenciar o próprio funcionamento e as circunstâncias de vida de modo intencional. Azzi e Polydoro (2008) complementam considerando que, de acordo com essa visão, os indivíduos podem ser auto-organizados, proativos, autorregulados e autorreflexivos, contribuindo para as circunstâncias de suas vidas, não sendo apenas produtos dessas condições.

Essa definição não deixa dúvidas da íntima ligação entre os conceitos de agência e autorregulação. Baseadas em Zimmerman (1998), Polydoro e Azzi (2009) consideram que o processo de aprendizagem autorregulada pode ajudar o estudante a ter mais responsabilidade e autonomia na administração de seus estudos. Isso contribui para a construção de competências de gerência dos estudos mais duradouras, o que parece estar em sintonia com o tão propalado discurso do meio educacional, que defende a importância de os estudantes serem agentes ativos no processo educacional e, ainda, da escola como a instituição que investe em novas estratégias didáticas e metodologias ativas de aprendizagem para que o estudante atinja esse status.

Considerando todo o exposto até aqui, investir em uma pesquisa sobre AA mostra-se pertinente, e o papel do professor como facilitador e mediador desses estudantes é fundamental para a sua estruturação. O presente estudo apresenta um recorte de dissertação de mestrado, na área da Educação Matemática e tem como objetivo investigar algumas contribuições de uma intervenção pedagógica, com vistas à promoção da AA matemática, para a vida escolar de estudantes de uma turma de 3º ano do Ensino Médio.

2 Material e Métodos

O principal objetivo do nosso estudo foi investigar contribuições de uma intervenção pedagógica, com vistas à promoção da AA Matemática para a vida escolar de estudantes de uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Minas Gerais. Para atingi-lo, investigamos os hábitos de estudos, as estratégias de aprendizagem e as motivações para estudar desses estudantes, tentando compreender todo o contexto, analisando suas rotinas e suas respostas às propostas feitas durante o desenvolvimento do projeto. Tais características nos levam a defender que o estudo é qualitativo, pois, para Proetti (2017, p.17):

A abordagem qualitativa apresenta-se, como a tentativa de compreender e explicar de forma detalhada os significados e as características situacionais dos objetos estudados. Ela realça valores, estuda crenças, representações culturais,

opiniões e atitudes comportamentais de grupos de pessoas ou de casos e permite ao pesquisador a compreensão dos objetos estudados pelo alto grau de complexidade.

Defendemos, também, que nossa proposta é do tipo intervenção pedagógica, pois dialoga com a definição desse conceito na perspectiva de Damiani *et al.* (2013, p. 57). Para a autora, pesquisas de intervenção pedagógica são:

Trabalhos que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências.

A proposta de intervenção foi apresentada à direção e à equipe pedagógica. Após a apreciação, ela foi autorizada via carta de anuência, assinada pela direção geral. Na sequência, foram convidados a participar do projeto 17 estudantes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio, todos moradores da mesma região onde se localiza a escola, que é pública. Do total de participantes, nove são mulheres e oito são homens. Três estudantes, duas mulheres e um homem, trabalham; e seis participam de cursos técnicos no contraturno. A professora de Matemática da turma é a própria pesquisadora.

Vale destacar que a coleta de dados foi realizada em 2022 e que nenhum dos participantes frequentou a escola fisicamente, pois essa etapa ocorreu no período de isolamento social (2020-2021) imposto pelas autoridades, como medida para evitar a propagação do vírus da Covid-19. Após o aceite dos estudantes, a proposta começou a ser gestada, mas o seu início somente ocorreu após a assinatura, por parte dos responsáveis e dos estudantes, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), além da aprovação no Comitê de Ética¹ da universidade à qual se vincula o programa de pós-graduação no âmbito do qual a dissertação foi defendida.

Visando à preservação da identidade dos participantes, nesta pesquisa eles serão designados pela letra F, quando forem do sexo feminino, e pela letra M, quando forem do sexo masculino, seguida de um número sequencial de um a dezessete.

A pesquisa ocorreu em três etapas. Na primeira, com o objetivo de conhecer um pouco acerca das crenças de autoeficácia matemática, dos hábitos de estudo, das motivações, das questões relativas ao ambiente onde acontecem os estudos, do hábito de estabelecer metas e prazos, das estratégias de estudo utilizadas e da prática de autoavaliação dos participantes, a eles foi solicitado responder a um questionário durante uma aula de Matemática. Ainda na primeira etapa, eles realizaram uma atividade diagnóstica para que pudessem acessar alguns conhecimentos prévios de Matemática Financeira, conteúdo escolhido para exploração, por fazer parte do planejamento anual de conteúdos

1 Projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em julho de 2021 sob CAAE 48215121.400005150.

programáticos da escola naquele momento.

A segunda etapa foi composta pela intervenção, propriamente dita, composta por 15 sessões de 50 minutos cada, planejadas para perpassar as fases do modelo cíclico da AA proposto por Zimmerman (2002). As sessões aconteceram durante o turno de aula habitual dos estudantes, em aulas sequenciais, de três a quatro vezes por semana, respeitando o cronograma de atividades coletivas da escola. A aplicação do questionário inicial, do pré-teste e do pós-teste e do questionário final foi feita fora dos momentos destinados à intervenção pedagógica. Dada a limitação de espaço, não poderemos apresentar todas as sessões. Por isso, daremos destaque a algumas delas.

Na terceira etapa da pesquisa foi proposto um questionário final, no qual coletamos as impressões dos estudantes acerca da proposta e um teste final, com questões relativas à Matemática Financeira, cujos resultados pudessem ser comparados aos do primeiro teste diagnóstico, objetivando uma avaliação da aprendizagem dos estudantes, após as sessões.

3 Resultados e Discussão

Na primeira sessão² foi proposta a leitura de um texto intitulado “Um estudante bem-sucedido” (ALLIENDE *et al.*, 1994), que conta a história de dois personagens. Um deles, Osvaldo, possui hábitos de estudo que o levam a bons resultados acadêmicos e o outro, Hugo, não possui uma organização para os estudos. O objetivo foi, a partir da leitura, promover uma roda de conversa para discussões reflexivas acerca da importância do assunto.

O texto apresenta algumas estratégias de aprendizagem adotadas por Osvaldo, ou seja, procedimentos utilizados por um aluno para aprender um conteúdo ou para realizar uma atividade (PERASSINOTO; BORUCHOVITCH; BZUNECK, 2013). Algumas delas, utilizadas para “assimilar” a informação, como fazer anotações, ler o texto mais de uma vez, fazer perguntas relacionadas ao texto, destacar partes importantes do texto e fazer resumo, são estratégias cognitivas. Outras, como organizar o local de estudos – a escrivaninha do quarto ou, se preferir, a biblioteca –, solicitar ajuda ou fazer cronogramas, que dizem respeito ao planejamento e ao monitoramento da aprendizagem, são do tipo metacognitivas. Ambas as estratégias, cognitivas e metacognitivas, são uma das dimensões da AA.

Durante as discussões, M13 e F3, por exemplo, disseram que se parecem com Hugo. M12 disse que se parece parcialmente com esse personagem, porém, na opinião de seus colegas, ele está mais próximo de Osvaldo, em termos de organização dos estudos.

A participação entusiasmada dos estudantes revelou que a proposta foi atraente e parece tê-los feito refletir acerca do tema. Roda de conversa e discussões sobre estratégias para

aprender não eram, usualmente, elementos presentes na aula de Matemática. A nosso ver, eles podem ser considerados como embelezamentos motivacionais (BZUNECK, 2010), que são capazes de aumentar o interesse por uma atividade, interferindo na motivação, que também é uma dimensão da AA.

Em outro momento do encontro, algumas imagens de alunos estudando (ou tentando estudar) foram projetadas em uma tela. Em algumas, os estudantes se distraem com o telefone celular ou dormem. Em outras, os estudantes parecem envolvidos com os estudos. O objetivo da exibição foi provocar uma discussão em torno da importância do ambiente como algo que pode influenciar os estudos. Embora a escolha do ambiente no qual se aprende melhor seja algo subjetivo, todos concordaram que ele pode interferir na aprendizagem.

O saldo dessa primeira sessão foi um grupo de estudantes interessados em discutir estratégias de aprendizagem. Mais que isso, houve troca de ideias em torno de possibilidade de caminhos para estudar, como rotinas, gerenciamento do tempo, etc. Alguns não sabiam o que fazer, enquanto outros davam sugestões para isso. F1, por exemplo, disse: “Professora, eu não consigo seguir uma rotina” (F1 – Sessão 1).

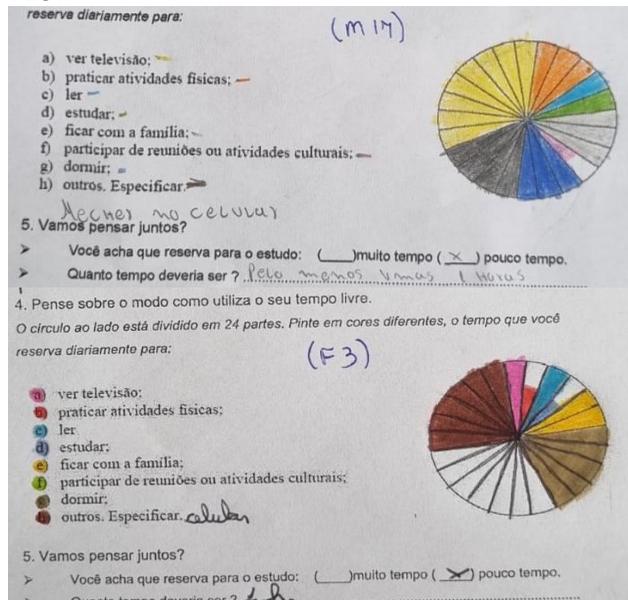
Após essa fala de F1, F6 sugere o seguinte: “Você vai fazer exercício na parte da manhã. Vamos dizer que, na parte da noite, você fez a atividade da escola. [...]. Tenta fazer isso. Vai mudando, vai tentando, tentando, vai chegar um ponto que você vai conseguir” (F6 – Sessão 1).

Após ricas discussões travadas na Sessão 1, o objetivo da segunda sessão foi oportunizar aos estudantes momentos de reflexão em torno de seus métodos de estudo. A maior parte deles disse nunca ter se preocupado com uma organização do tempo para esta atividade, retomando, em alguma medida, ideias discutidas na primeira sessão. Alguns estudantes disseram seguir algum “método” de estudo, porém, não o consideraram eficiente e admitem que são necessárias mudanças. Isso fica evidente nas respostas dadas por eles, quando questionados acerca da necessidade de mudar seus métodos. F1 e F16 responderam, respectivamente: “Porque meu método não está me ajudando na concentração e no entendimento da matéria” (F1 – Segundo encontro). “Preciso mudar meus métodos de estudo e minha rotina, pois não estou atingindo meus objetivos” (F16 – Segundo encontro).

Ainda nesse encontro, os estudantes construíram um gráfico de setores, associando cores, escolhidas por eles, ao período de horas dedicadas às atividades de um dia (24 horas) (Figura 1).

2 As sessões da intervenção pedagógica foram inspiradas na Tese de Gomes (2008), assim como vários dos materiais utilizados foram extraídos e/ou adaptados desse trabalho.

Figura 1 - Gráfico de setores contendo informações sobre tempos destinados a algumas atividades diárias dos estudantes M17 e F3



Fonte: os autores.

Os resultados mostraram que 37,5% dos estudantes estudam menos de uma hora por dia e 25% só estudam na escola ou no curso técnico que frequentam. Estes últimos marcaram cinco ou mais setores, de acordo com o número de horas que ficam dentro da instituição. Outros 18,75% declararam estudar três horas por dia e 6,25% revelaram que não separam nenhum tempo, fora da escola, que seja exclusivo para os estudos.

Como atividade final desse encontro foi apresentado um quadro contendo os dias da semana. Aos estudantes foi solicitado o seu preenchimento com o número de horas dedicadas ao estudo das diferentes disciplinas, em cada dia da semana. A análise dos quadros revelou que 87,5% dos participantes não preencheram a tabela, e justificaram, como a participante F10, escrevendo acima ou ao lado dela, que executavam as atividades escolares de acordo com a demanda, sem planejamento.

Os dados coletados na primeira e na segunda sessão revelaram que a maior parte dos estudantes apresentam deficiências quanto ao gerenciamento de tempo que, de acordo com Marques e Pires (2021), inclui o automonitoramento, planejamento, autoeficácia e a definição de metas, elementos importantes para o processo de AA (ZIMMERMAN, 2002). Portanto, uma intervenção cujos objetivos incluam o estímulo ao gerenciamento do tempo “pode contribuir de maneira positiva no desempenho do sujeito nos diversos contextos da vida adulta” (MARQUES; PIRES, 2021, p.2).

Considerando as revelações citadas no parágrafo anterior, a terceira sessão foi dedicada à construção de um conjunto de orientações e sugestões relacionadas a estratégias de aprendizagem, preparação do ambiente, gerenciamento de tempo e indicação de materiais que possam contribuir para a aprendizagem de Matemática Financeira. Várias dessas

sugestões foram estratégias de aprendizagem, cognitivas e metacognitivas, que poderiam ser adotadas pelos estudantes na gestão dos estudos. Todas as sugestões foram anotadas, organizadas e, posteriormente, em cópias impressas, entregues aos estudantes. A nosso ver, as discussões travadas nas duas primeiras sessões contribuíram para a participação mais consciente dos estudantes na elaboração das orientações, na terceira sessão.

Vislumbrando a possibilidade de uso, pelos estudantes, dessas sugestões/orientações, da quarta sessão à décima quinta, o objetivo central foi levá-los a experimentar situações de estudo em que, de alguma forma, pudessem desenvolver suas capacidades autorregulatórias.

Na quarta sessão, os estudantes foram convidados a organizar os estudos sobre juros e porcentagem. A professora-pesquisadora sugeriu o uso de um roteiro de estudos, elaborado por ela. Além do nome do conteúdo a ser explorado pelos estudantes (juros e porcentagem), o roteiro os levava a refletir sobre a meta a ser atingida na sessão (O que você deseja alcançar ao estudar esse conteúdo?), sobre planejamento (Quantas horas e quantas vezes por semana você planeja dedicar a este estudo?). Ainda, elencava sugestões relativas à organização do ambiente e de estratégias de aprendizagem, incluindo aquelas sugeridas pelos estudantes na sessão anterior.

O roteiro, nesse caso, pode ser considerado como uma forma de planejamento de ações que levasse os estudantes a aprender sobre juros e porcentagem. Nesse planejamento, destacamos o estabelecimento de metas e a seleção de estratégias de aprendizagem que serão utilizadas para alcanças as metas. Estabelecer metas e elencar estratégias de aprendizagem fazem parte da fase prévia do modelo de AA de Zimmerman. É a fase de preparação para a fase de execução (GANDA; BORUCHOVITCH, 2018; ZIMMERMAN, 2002).

Todos os estudantes tinham, como meta geral, aprender sobre juros e porcentagem. Nesse primeiro momento, não havia uma preocupação com aplicações dos conceitos, e sim com suas definições. Aplicações em problemas seriam propostas em uma etapa posterior a essa. A professora-pesquisadora provocou o grupo com as seguintes perguntas: “O que vocês pensam quando ouvem a palavra porcentagem? E quando vocês ouvem a palavra juros?”. Para a primeira, foram dadas respostas como: bateria de celular, desconto, juros, ações, aposta, bolsa de valores e investimentos. Para a segunda, algumas respostas dadas à primeira pergunta foram repetidas e acrescentadas outras, como dívida, compras, juros de mora, juro real e juros compostos. Contudo, nada havia sido formalizado. O que mais poderia ser dito acerca de porcentagem e juros?

Com o objetivo de levar os estudantes a avançar nessa direção, a professora-pesquisadora solicitou a eles que iniciassem buscas de novos conhecimentos sobre os dois conceitos, utilizando materiais, instrumentos e estratégias de aprendizagem que considerassem boas para si. F1, F2, F3,

F8, M4 e M7 assistiram a videoaulas pela internet utilizando telefones celulares ou computadores. À medida que assistiam aos vídeos, realizavam anotações sobre o assunto. F6 decidiu relembrar conhecimentos prévios e, em seguida, fazer exercícios relativos a juros e porcentagem encontrados em sites da internet que exploram Matemática Financeira e cujo acesso foi feito pelo computador. M13, F15 e F16 escolheram ler sobre o assunto no livro didático e/ou em sites. O tempo da sessão terminou e os estudantes ainda não haviam concluído as pesquisas. Todos, em comum acordo, decidiram utilizar a próxima sessão (quinta), para finalizar a atividade.

Na quinta sessão os estudantes continuaram a estudar sobre juros e porcentagem. Alguns mantiveram estratégias de aprendizagem escolhidas na quarta sessão e outros decidiram mudá-las. F3, por exemplo, manteve a estratégia de assistir a videoaulas, porém preferiu mudar de canal, porque encontrou, a seu ver, vídeos mais didáticos. M4, embora tenha mantido a estratégia de assistir a vídeos, interpelou a professora para saber se a forma para cálculo de porcentagem, ensinada pela sua mãe, estava correta. Para isso, M4 apresentou à professora seu caderno com alguns cálculos utilizando as ideias da mãe. M13 chamou a professora à sua mesa para lhe mostrar as anotações acerca de porcentagem, que fizera durante e após assistir a videoaulas. F10 deixou de consultar o livro didático e passou a assistir a vídeos. F15 pediu ajuda à professora para compreender a presença da letra t (tempo) na fórmula para cálculo de juros compostos $M = C(1 + i)^t$. A professora, prontamente, esclareceu a dúvida da aluna.

Esse momento, que se iniciou na quarta sessão e continuou na quinta, em que aos estudantes foi dada autonomia para que fizessem suas escolhas, no que concerne ao melhor caminho para estudar/aprender, foi compreendido como a fase de realização ou de controle volicional. É a fase prática, em que o estudante tenta colocar em prática o planejamento feito na fase prévia. Ele monitora suas aprendizagens e, caso elas não estejam ocorrendo de acordo com o planejado, procede a mudanças de estratégias que melhor possam atendê-lo rumo aos seus objetivos (GANDA; BORUCHOVITCH, 2018; VEIGA SIMÃO; FRISON, 2013). Em alguma medida, ao monitorar, mudar de estratégias, reorganizar o percurso, o estudante está fazendo um exercício de autorreflexão, que seria a terceira fase do modelo. Entretanto, ela acontece no âmbito da segunda fase. Isso sugere que o modelo proposto por Zimmerman (2002) é uma forma didática de apresentar o processo de AA. Na prática, as fases não são tão demarcadas e estanques. Elas parecem se entrecruzar.

Outro exemplo de interseção entre fases do modelo de AA ocorre como resultado do ambiente em que se desenvolveu a fase de realização. Nele, os estudantes não hesitavam em solicitar ajuda à professora ou aos colegas. Diferente disso, eram encorajados a tal. De acordo com Serafim e Boruchovitch (2010, p. 415), a estratégia de pedir ajuda é importante, pois envolve habilidades metacognitivas e autorreguladoras, uma

vez que contribui para alertar o aluno quando algo não foi compreendido. Trata-se de uma percepção acerca do próprio processo de aprendizagem. Em outras palavras, pedir ajuda pode provocar momentos de autorreflexão acerca do processo de aprendizagem.

Esse ambiente, em que os estudantes se sentem à vontade para interpelar a professora com perguntas acerca de suas dúvidas, parece ser resultado da relação de confiança mútua entre os que nele estão. Nessa direção, Fiuza (2002) defende que o professor tem papel decisivo na criação de um ambiente acolhedor e de socialização cultural que permite, além do desenvolvimento cognitivo, o desenvolvimento de fortes e duradouros laços afetivos. Esses laços podem definir o comportamento e o envolvimento dos estudantes, bem como influenciar suas autocrências.

Destacamos que estamos tratando de acontecimentos que fazem parte da etapa de realização do modelo de AA. Contudo, estamos também colocando em relevo aspectos motivacionais, característicos da fase prévia. Os incentivos verbais do professor e o feedback acerca das estratégias escolhidas pelos estudantes são elementos que funcionam como persuasão verbal, uma fonte de autoeficácia (BANDURA; AZZI; POLYDORO, 2008). Essas crenças são um importante ingrediente para encorajar o estudante a se envolver na tarefa, na fase prévia, mas pode mantê-los envolvidos, na fase de realização. Mais uma vez, percebemos interseção entre fases do modelo.

Quando faltavam dez minutos para o fim da quinta sessão, os estudantes foram convidados a realizar a autoavaliação sobre suas estratégias de estudo utilizando o roteiro da Figura 2.

Figura 2 – Roteiro de autoavaliação preenchido por um estudante

Autoavaliação:

- > Alcansei o meu propósito hoje?
() Sim (X) Não
- > Fui produtivo?
(X) Sim () Não
- > Devo manter esta estratégia ou procurar outra?
(X) Sim () Não
- > Preciso de mais tempo para entender este conteúdo?
(X) Sim () Não
- > Quais serão meus próximos passos?
Estudar mais e tirar mais tempo para estudar.

Fonte: os autores.

Na quarta e na quinta sessão, conseguimos perceber, com clareza, as três fases do modelo de AA de Zimmerman (2002). Na fase prévia, os alunos planejaram a execução da tarefa, escolhendo estratégias de aprendizagem, traçando metas pessoais, organizando seus materiais e definindo o tempo que seria necessário para sua realização. Na fase da execução, momento dedicado à aplicação das estratégias escolhidas na fase anterior, os estudantes, mais que somente aplicá-las,

também avaliavam aquelas que estavam surtindo efeito, ou não. Em certa medida, como já discutimos, essa avaliação faz parte do processo de autorreflexão no modelo de AA, a sua terceira fase. Além desses, outros momentos de autorreflexão, posteriores à fase de realização, ocorreram, durante todo o processo, inclusive respondendo a um roteiro de autoavaliação (Figura 3).

Destacaremos, agora, um momento emblemático da oitava sessão, na qual foi proposto aos estudantes resolver a seguinte questão³:

Uma loja vende um tênis com duas possibilidades de pagamento. À vista por R\$ 500,00 ou com uma entrada de 50% mais uma parcela de R\$ 300,00 após 30 dias. Assim, qual é a taxa de juros que estará pagando a pessoa que escolher a segunda opção de pagamento?

Analise a resolução a seguir:

Preço à vista: R\$ 500,00 Preço pago em duas parcelas:

$R\$ 250,00 + R\$ 300,00 = R\$ 550,00$

Juros: $R\$ 550,00 - R\$ 500,00 = R\$ 50,00$

Vocês concordam com esta resolução? Por quê?

A professora não solicitou que a questão fosse resolvida, uma vez que ela já apresentava uma solução. A tarefa dos estudantes era avaliar se, na opinião de cada um, a solução apresentada estava correta ou errada. À apresentação da questão segue-se uma discussão acalorada. Alguns estudantes encontraram 10% como resposta. M12 foi um deles e disse:

M12: O meu deu 10% (erro de interpretação). O jeito que eu fiz foi o seguinte, somei o valor total depois de pagar as duas parcelas que vai dar 550, tirei o valor que eu pagaria à vista que é 500 e sobrou 50 reais a mais que foi o que ele pagou. Daí esses 50, eu só precisei dividir por 500 pra dar os 10%.

M4 e M5 responderam que a taxa era de 20%. M4: “A taxa é de 20%”. M5: “Isso. 20%”.

Questionados sobre o raciocínio utilizado para chegar a esse valor, eles não souberam responder. O cálculo matemático envolvido na resolução dessa questão exige conhecimentos básicos sobre porcentagem, portanto, acessível aos estudantes. Entretanto, o objetivo não era somente que os estudantes soubessem calcular porcentagens. Mais que isso, era importante mostrar a eles que, nesse enunciado, esconde-se uma prática desleal com o consumidor, muitas vezes praticada por alguns comerciantes. É comum que o anúncio venha acompanhado da propaganda de um percentual de 10%, como M12 calculou. O consumidor, menos cauteloso, rende-se ao erro. Entretanto, se o valor do tênis é de R\$ 500,00 e metade foi paga à vista, os juros só poderão incidir sobre os R\$ 250,00 restantes. Dessa forma, ao pagar R\$ 300,00 na segunda parcela, e não R\$ 250,00 (a metade restante), os R\$ 50,00 foram juros sobre R\$ 250,00, ou seja, 20% desse valor.

Após muitas discussões, a professora chamou a atenção dos estudantes para essas práticas, que precisam ser combatidas.

Ao final da aula, os estudantes foram questionados acerca da proposta de aula daquele dia. Algumas impressões:

M4: É bom porque a gente vê várias formas de resolver uma coisa e com alguma delas a gente vai aprender.

F10: Eu, por exemplo, não estava conseguindo entender como calcular a taxa até o M12 fazer a regra de três. Agora achei simples.

F6: Também gostei, professora, porque eu posso olhar como o colega faz e comparar com o meu.

Possibilitar condições para que os estudantes possam socializar suas resoluções parece ser uma estratégia de aprendizagem interessante a ser adotada pelos alunos, mesmo que o professor não esteja por perto. Em grupos, ou duplas, essa estratégia pode trazer bons resultados.

Em outras sessões, da nona à décima quinta, os estudantes repetiram o que haviam colocado em prática em sessões anteriores, sobre as fases do modelo de Zimmerman (2002) para AA: elencavam as estratégias de aprendizagem e as metas; em seguida, na fase de realização, aplicavam as estratégias em busca da meta estabelecida; por fim, avaliavam as fases anteriores, refletindo sobre o que poderia ser mantido e o que poderia mudar. Outros conteúdos de Matemática Financeira, como juros compostos e acréscimos e descontos sucessivos, foram explorados nessas sessões. O objetivo era que os estudantes aprendessem a ser autorregulados para que, em alguma medida, pudessem ser mais autônomos na gestão dos estudos e, como consequência, pudessem aprender mais e com qualidade.

Vale ressaltar que ser autorregulado:

[...] não é uma qualidade inata do indivíduo, mas, na verdade, é uma habilidade que se adquire ao longo da vida a partir de suas próprias experiências, do ensinamento de outras pessoas e da interferência do ambiente em que se está inserido (GRAU; WHITEBREAD, 2012 *apud* GANDA; BORUCHOVITCH, 2018, p.72).

A escola pode ser um ambiente em que o estudante, com a ajuda do professor, pode aprender sobre processos autorregulatórios.

Após a última sessão, os estudantes realizaram um pós-teste para que seus resultados pudessem ser comparados ao pré-teste. Nossa expectativa era a de que, ainda que tímidos, avanços pudessem ocorrer entre o desempenho dos estudantes, antes e depois, como consequência das aprendizagens sobre autorregulação, pois, de acordo com Ganda e Boruchovitch (2018, p.72), baseadas em outros autores:

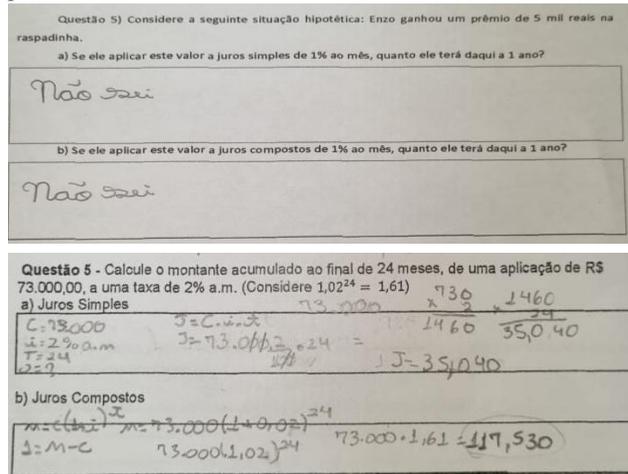
A literatura revela que os alunos mais autorregulados têm melhor aproveitamento da aprendizagem no ambiente escolar e apresentam maior desempenho e motivação diante dos estudos.

As questões do pós-teste e do pré-teste foram similares, embora os estudantes não soubessem disso antecipadamente.

3 Retirado do Produto Educacional de Campos e Kistemann Júnior (2013).

Isso nos permitiu comparar os avanços na forma de resolver as questões e, até mesmo, em alguns casos, no engajamento do estudante. Houve casos em que os estudantes nem esboçaram uma forma de resolver o problema no pré-teste, contudo, no pós-teste, apresentaram a sua solução, como ocorre no exemplo reproduzido na Figura 3, em que são mostradas as soluções dadas à questão 5 pela aluna F3, no pré-teste e no pós-teste.

Figura 3 – Respostas da aluna F3 à questão 5 no pré-teste e no pós-teste



Fonte: os autores (2023)

Vale ressaltar que, embora tenhamos feito comparações entre os desempenhos dos estudantes no pré e no pós-teste, o objetivo maior, nesse caso, foi avaliar mudanças relacionadas ao engajamento, motivações e utilização de estratégias aprendidas durante as trocas de experiências na intervenção pedagógica.

Como última atividade da intervenção, os estudantes foram convidados a responder a um questionário final, composto por questões cujas respostas puderam evidenciar as percepções dos estudantes sobre as atividades. Algumas dessas perguntas e algumas das respostas dadas a elas estão elencadas a seguir.

A proposta de estudo contribuiu para você ser mais autônomo nos estudos?

M5: Aprendi como me organizar para conseguir estudar em casa.

F10: Quando cada aluno colocou sua forma de responder alguma questão de matemática e assim mostrando que todos fazemos diferente, me ajudou muito a aprender novas formas de “resolver” contas em matemática.

M12: Tinha dificuldade para organizar meus pensamentos no papel, hoje em dia não tenho mais esse problema.

M17: Aprendi a organizar meus horários tanto de estudo quanto de outras coisas.

Das estratégias utilizadas, quais você acredita que poderão ser úteis em sua vida? Por quê?

F2: Todas. Todas deveriam ser ensinadas desde o primário.

M5: Organização de tempo, estratégia de estudos porque é o que eu mais preciso e estarei precisando.

F6: Definição de meta e Estratégias de estudos: ambas serão importante [...]. Planejamento: acredito que com o planejamento tudo fica mais fácil e claro para o cumprimento de metas e planos; para ter um controle (principalmente financeiro) Organização do tempo: importante pois com a

organização do tempo, você consegue realizar tudo ou uma boa parte das coisas; de maneira equilibrada. Ou seja, tudo no seu devido momento.

F10: Organização de tempo, espaço é o que eu considero que pode me ajudar mais na vida. Preciso organizar o meu tempo para que eu saiba exatamente o que fazer e no momento certo que deve ser feito, e fazendo isso tenho melhores resultados. O lugar onde eu estudo é de muita importância, o ambiente precisa ser adequado, se torna até desconfortável quando não se tem um espaço adequado.

M13: Planejamento, porque planejamento e colocando metas, me faz ter mais força de vontade.

M17: Planejamento, organização de tempo, por que são coisas essenciais para a vida e para o trabalho e são coisas que vão me ajudar a evoluir mais, tanto no trabalho quanto em um futuro curso ou faculdade.

A partir dos dados coletados e das observações realizadas ao longo das sessões, pudemos elencar algumas contribuições da intervenção pedagógica para a AA dos estudantes. Elas estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Contribuições para a AA nas três fases do modelo de AA de Zimmerman

Fase prévia	Planejar como realizar uma tarefa; definir metas; organizar o tempo; organizar o ambiente; planejar os estudos em casa; otimizar tempo, espaço e planejamento de estratégias de estudo, obtendo melhores resultados; organizar o tempo para estudar em casa.
Fase da realização	Estudar com mais foco; aprender por meio de estratégias diferentes, conhecidas durante as socializações das correções de atividades; contar com a ajuda da professora e dos colegas para aprender e esclarecer dúvidas; revisar as anotações no caderno sempre que necessário; utilizar a internet para buscar esclarecer as dúvidas e entender o conteúdo, e não literalmente, copiar as respostas; saber diversificar as estratégias de resolução de exercícios, pois uma mesma atividade pode ter várias maneiras de ser resolvida.
Fase da autorreflexão	Utilizar a autorreflexão como forma de acompanhar e controlar o desempenho na aprendizagem; modificar o percurso do processo de estudo e de aprendizagem, replanejando as estratégias, quando julgar necessário, para atingir a meta preestabelecida.

Fonte: dados da pesquisa.

Acreditamos que o desenvolvimento da AA é um processo contínuo e que pode ser estimulado na escola. Os ganhos para o aluno podem estar relacionados a uma maior autonomia para os estudos, com conseqüente melhoria do seu desempenho. Mais que isso, as aprendizagens relativas à autorregulação podem ultrapassar os muros da escola e reverberar junto à vida fora dela.

A AA diz respeito a um processo no qual o estudante administra a sua aprendizagem de forma consciente, autônoma e proativa. É, portanto, um processo autodiretivo que possibilita às pessoas gerir os seus comportamentos, sentimentos e pensamentos, organizados de forma cíclica, com o objetivo de alcançar metas pessoais e seguindo padrões de conduta estabelecidos socialmente (ZIMMERMAN, 2002;

POLYDORO; AZZI, 2009; BORUCHOVITCH, 2014).

De acordo com Boruchovitch (2014), baseada em Zimmerman e Schunk (2011), no início dos estudos sobre AA o foco era basicamente nas estratégias de aprendizagem. Com o tempo, percebeu-se que o uso dessas estratégias era afetado por fatores motivacionais, de atribuições de causalidade, autoeficácia, emoções, dentre outros. Dessa forma, a AA passou a ser compreendida como um construto que incorpora a relação entre quatro dimensões: cognitiva/metacognitiva, motivacional, emocional/afetiva e social.

A dimensão cognitiva/metacognitiva diz respeito às estratégias de aprendizagem e sua posterior avaliação, por meio da reflexão. A dimensão motivacional envolve, por exemplo, as crenças do estudante sobre suas capacidades, como as crenças de autoeficácia. Os estados emocionais podem afetar, positiva ou negativamente, o desempenho de estudantes antes, durante e depois de uma atividade (PEKRUN, 2006). A dimensão social considera que as ações de uma pessoa são influenciadas pelo meio em que ela está inserida (HAWDIN; JÄRVELÄ; MILLER, 2018).

A literatura apresenta vários modelos para a promoção da aprendizagem autorregulada. Neste estudo, adotamos aquele idealizado por Barry J. Zimmerman em 1998, a partir do modelo de Bandura de 1986. Nele, a AA é estruturada em três fases cíclicas: a fase prévia, a fase da realização e a fase da autorreflexão.

A fase prévia ocorre antes do processo de aprendizagem e é composta de duas classes: análise da tarefa e crenças motivadoras. A análise da tarefa envolve o estabelecimento de metas e o planejamento de estratégias que serão utilizadas para alcançar essas metas. Nesse momento, o estudante estabelece o objetivo, analisa o tempo a ser dedicado à execução da tarefa e os seus recursos pessoais e ambientais para viabilizar a sua busca e construir um planejamento que o guiará ao objetivo (GANDA; BORUCHOVITCH, 2018; ZIMMERMAN, 2002). Entre as crenças motivacionais, merecem destaque as crenças de autoeficácia, ou seja, os julgamentos que uma pessoa tem acerca de suas capacidades para realizar algo (BANDURA, 1997); as expectativas de resultados, que são os resultados que se pretende obter em consequência de seus próprios esforços; e a motivação intrínseca (ZIMMERMAN, 2002).

A fase de realização, desempenho ou controle volicional compreende o período em que o estudante, baseado no planejamento realizado na fase anterior, controla o curso da atividade. Esse controle envolve o uso de estratégias de aprendizagem, técnicas para administração do tempo no desempenho da tarefa e a sua automotivação para persistir no caminho para a concretização de seu objetivo. Durante esta fase, é importante que o estudante avalie se as ações executadas até o momento o deixam mais próximo do seu objetivo. O feedback, resultado dessa avaliação, pode contribuir para a percepção do estudante acerca de seus comportamentos durante o processo de aprendizagem. (GANDA; BORUCHOVITCH, 2018; VEIGA SIMÃO; FRISON, 2013).

A autorreflexão é realizada ao término da tarefa, sendo composta pelo julgamento pessoal e autorreações. O julgamento pessoal é uma atitude de autojuízo que leva o estudante a analisar e julgar seu próprio processo para identificar se as estratégias escolhidas por ele, na realização das tarefas, foram satisfatórias. Tudo isso pode levá-lo a modificar/alterar estratégias pouco eficazes, com vistas ao alcance de metas estabelecidas.

O exercício da autorreflexão pode fazer emergir reações positivas e negativas. Os sentimentos positivos, como a alegria, o orgulho de ter sido bem-sucedido, podem contribuir para que o estudante se mantenha focado no caminho da concretização de sua meta. Os sentimentos negativos, como a ansiedade e o sentimento de fracasso, podem levar o indivíduo a retroceder no processo ou mesmo desistir. Acerca do comportamento, podem ocorrer reações adaptativas e defensivas. As reações adaptativas orientam o estudante a manter ou modificar as estratégias utilizadas na realização das próximas tarefas, e as reações defensivas são utilizadas para justificar o fato de não ter alcançado um bom resultado, atribuindo a responsabilidade do fracasso a um fator que ele não possa controlar, utilizando-o como ferramenta de defesa para se proteger da insatisfação e de sentimentos prejudiciais ao seu crescimento pessoal (GANDA; BORUCHOVITCH, 2018; VEIGA SIMÃO; FRISON, 2013).

O exposto nesta seção parece justificar o desenvolvimento de uma pesquisa sobre autorregulação, afinal, trata-se de um processo que pode ser vivido pelo estudante e cujos desdobramentos costumam afetar de forma positiva a sua vida escolar. Um estudante autorregulado pode mudar seu comportamento, suas autocrenças, emoções, motivação e formas de relacionamento interpessoal de modo a favorecer um aprendizado de melhor qualidade, ou seja, com maior domínio do conteúdo e rendimento escolar (GANDA; BORUCHOVITCH, 2018). Essas mudanças podem favorecer a formação pessoal, cidadã e profissional dos estudantes (BRASIL, 1996). Quando o foco está em processos autorregulatórios em Matemática, a pesquisa parece assumir importância ainda maior, dadas as dificuldades históricas enfrentadas pelos estudantes nessa disciplina e por existir uma crença a partir da qual a Matemática é muito difícil e para poucos (TORISU; FERREIRA, 2009).

4 Conclusão

Ao longo de várias sessões, os estudantes foram estimulados a desenvolver o caminho que fosse mais profícuo para estudar e que, ao mesmo tempo, pudesse contribuir para a aprendizagem.

Os participantes da pesquisa aprenderam a estabelecer metas, gerenciar o tempo e planejar, como o primeiro momento do processo de AA. No segundo momento, colocaram em prática o que havia sido planejado no momento anterior. Em vários momentos das sessões, em diferentes tarefas relacionadas à Matemática Financeira, os estudantes puderam

desenvolver as estratégias de aprendizagem escolhidas e testá-las. Caso essas estratégias não estivessem surtindo efeito, eles mudavam a rota para encontrar um caminho mais profícuo, em termos de aprendizagem. Após esse momento, muitas vezes provocados pela professora, os estudantes realizavam um exercício de autorreflexão sobre suas escolhas.

Consideramos que os resultados obtidos com a proposta foram bastante satisfatórios, sobretudo porque ela foi desenvolvida na disciplina de Matemática, recorrentemente rejeitada por muitos, por ser considerada difícil, e sendo responsável pelo desânimo de muitos estudantes. Acreditamos que a necessidade de ser um processo contínuo exige que propostas relacionadas à AA sejam parte da rotina das escolas, em todas as disciplinas. É uma tarefa a várias mãos, com destaque para a figura do professor, que pode ser o responsável por iniciar o processo, em sua sala de aula.

Referências

- ALLIENDE, F. *et al. Compreensão da leitura*. Campinas: Editorial Psy II, 1994.
- BANDURA, A. *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1986.
- BANDURA, A. *Self-efficacy: the exercise of control*. Nova York: Freeman, 1997.
- BANDURA, A.; AZZI, R.G.; POLYDORO, S. *Teoria Social Cognitiva: conceitos básicos*. Porto Alegre: ArtMed, 2008.
- BORUCHOVITCH, E. Autorregulação da aprendizagem: contribuições da psicologia educacional para a formação de professores. *Rev. Quadr. Assoc. Bras. Psicol. Esc. Educ.*, v.18, n.3, p.401-409, 2014. doi: <https://doi.org/10.1590/2175-3539/2014/0183759>
- RASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional]. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC, 1996.
- BZUNECK, J.A. Como motivar os alunos: sugestões práticas. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J.A.; GUIMARÃES, S.É.R. (Org.). *Motivação para aprender: aplicações no contexto educativo*. Petrópolis: Vozes, 2010. p.13-42.
- DAMIANI, M.F. *et al.* Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cad. Educ.*, n.45, p.57-67, 2013. <https://doi.org/10.15210/caduc.v0i45.3822>
- FIUZA, P.J. *Aspectos motivacionais na educação à distância: análise estratégica e dimensionamento de ações*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.
- GANDA, D.R. *A autorregulação da aprendizagem de alunos em curso de formação de professores: um programa de intervenção*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2016.
- GANDA, D.R.; BORUCHOVITCH, E. A Autorregulação da aprendizagem: Principais conceitos e modelos teóricos. *Psic. Educ.*, p.71-80, 2018. doi: <https://doi.org/10.5935/2175-3520.20180008>
- GOMES, M.A.M. *Compreensão auto-regulada em leitura: procedimentos de intervenção*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2008.
- HADWIN, A.; JÄRVELÄ, S.; MILLER, M. Self-regulation, co-regulation, and shared regulation in collaborative learning environments. In: SCHUNK, D.H.; SCHUNK, GREENE, J.A. *Handbook of self-regulation of learning and performance*. London: Routledge/Taylor & Francis Group, 2018. p.83-106.
- MARQUES, B.G.; PIRES, E.U. Gerenciamento de tempo em adultos: métodos, técnicas e aplicações. *Psico*, v.2, n.1, p.1-15, 2021. doi: <https://doi.org/10.15448/1980-8623.2021.1.35857>
- MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M.A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas: Papirus, 2013.
- PEKRUN, R. The control-value theory of achievement emotions: assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educ. Psychol. Rev.*, v.18, p.315-341, 2006.
- PERASSINOTO, M.; BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J.A. Estratégias de aprendizagem e motivação para aprender de alunos do Ensino Fundamental. *Aval. Psicol.*, v.12, n.3, p.351-359, 2013.
- POLYDORO, S.A.J.; AZZI, R.G. Autorregulação da aprendizagem na perspectiva da teoria sociocognitiva: introduzindo modelos de investigação e intervenção. *Psic. Educ.*, p.75-94, 2009.
- PROETTI, S. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: um estudo comparativo e objetivo. *Rev. Lumen*, v.2, n.4, p.1-23, 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.32459/revistalumen.v2i4.60>
- SERAFIM, T.M.; BORUCHOVITCH, E. A estratégia de pedir ajuda em estudantes do Ensino Fundamental. *Psicol. Ciênc. Prof.*, v.30, p.404-417, 2010. doi: <https://doi.org/10.1590/S1414-98932010000200014>
- SIMÕES, D.; FAUSTINO, P. O papel das TIC no estímulo à autonomia dos estudantes do ensino superior: Visão dos professores. *Arq. Anal. Pol. Educ.*, v.27, n.74, p.1-29, 2019. doi: <https://doi.org/10.14507/epaa.27.3734>
- TORISU, E.M.; FERREIRA, A.C. A teoria social cognitiva e o ensino-aprendizagem da matemática: considerações sobre as crenças de autoeficácia. *Ciênc. Cognição*, v.14, n.3, p.168-177, 2009.
- VEIGA SIMÃO, A.M.; FRISON, L.M. Autorregulação da aprendizagem: abordagens teóricas e desafios para as práticas em contextos educativos. *Cadernos de Educação*, Pelotas, n.45, p.2-20, 2013. <https://doi.org/10.15210/caduc.v0i45.3814>
- VOLKWEISS, A. *et al.* Protagonismo e participação do estudante: desafios e possibilidades. *Educ. Escrito*, v.10, n.1, p.1-24, 2019. doi: <https://doi.org/10.15448/2179-8435.2019.1.29112>
- ZIMMERMAN, B.J. Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: an analysis of exemplary instructional models. In: SCHUNK, D.H.E.; ZIMMERMAN, B.J. *Self-regulated learning: from teaching to self-reflective practice*. Nova York: The Guilford Press, 1998. p.1-19.
- ZIMMERMAN, B.J. Becoming a self-regulated learner: an overview. *Theory Into Practice*, v.41, n.2, p.64-70, 2002. doi: https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2
- ZIMMERMAN, B.J.; SCHUNK, D.H. *Handbook of self-regulation of learning and performance*. New York: Taylor & Francis, 2011.