

AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE MATEMÁTICA VIA DISPOSITIVOS MÓVEIS: RESULTADOS INICIAIS¹

Marcos de Toledo Benassi²

Ana Paula Basqueira³

Roberta Gurgel Azzi⁴

RESUMO

O presente artigo apresenta os resultados iniciais de uma pesquisa cujo objetivo foi o de avaliar a influência, nos processos autorregulatórios dos alunos, da utilização de um aplicativo para ensino do Teorema de Pitágoras. Participaram da pesquisa um professor e seus 132 alunos distribuídos em quatro turmas de 8º ano. Foram aplicados um questionário de caracterização sociocultural e uma Escala de Autorregulação (IPAA). Os alunos fizeram uso do aplicativo em *tablets* durante 16 aulas. Os resultados iniciais indicaram que as percepções dos estudantes sobre seus processos de Autorregulação não se mostraram positivamente influenciadas pelas aulas em que se utilizou o aplicativo, em contraste com estudos anteriormente realizados. Destaca-se que os resultados são iniciais e que estudos mais amplos devem ser realizados.

PALAVRAS-CHAVE

Autorregulação da aprendizagem; Uso de tecnologias no ensino; Dispositivos móveis.

¹ Este estudo faz parte de uma pesquisa mais ampla que contou com apoio da FAPESP (processo 12/51182-9), do CNPq (processo 408862/2013-0) e do FAEPEX/Unicamp (processo 0080/14).

² Doutorando da Faculdade de Educação – UNICAMP (Campinas – SP).

³ Doutoranda da Faculdade de Educação – UNICAMP (Campinas – SP), bolsista CNPq (Processo 141673/2014-1).

⁴ Professora livre-docente da Faculdade de Educação – UNICAMP (Campinas – SP).

ABSTRACT

This paper presents initial results from a research, aiming to evaluate the influence on students' learning self-regulatory processes of Pythagorean Theorem educational software use. One teacher and his 132 students (four groups at the 8th grade of Brazilian basic education) took part of this research. Students filled a sociocultural questionnaire and a Self-Regulation Inventory (IPAA) and have used a Pythagorean Theorem software through mobile devices during 16 classes. First results indicate no influence, on students' perceptions of Self-Regulation, of the software-enriched classes in contrast with previous research results. It is important to draw the attention to the early nature of these results and the need to aggregate broader data.

KEY WORDS

Learning Self-Regulation; Educational technology; Mobile devices.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, publicados pela SEF (1998), enfatizam a necessidade do emprego das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino da Matemática, particularmente no que diz respeito a seu uso como “fonte de informação”, “auxiliar no processo de construção de conhecimento”, “meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções” e como “ferramenta para realizar determinadas atividades” (p. 44). Adicionalmente a esta ênfase, há fortes indicativos de baixa proficiência na disciplina de Matemática: por exemplo, considerando os resultados da Prova Brasil de 2013⁵, para escolas públicas urbanas, tem-se o seguinte sumário dos alunos de 9º ano (8ª série) – para uma escala de 10 níveis de proficiência, organizadas de 0 a 9:

⁵ Dados obtidos através do site <http://sistemasprovaBrasil.inep.gov.br/provaBrasilResultados/view/boletimDesempenho/boletimDesempenho.seam>

- Para Brasil, aproximadamente **75% dos estudantes atingem somente o nível 3** de proficiência matemática e **98,8% encontram-se distribuídos até o nível 6**;
- Para o estado de São Paulo, aproximadamente **71,7% não ultrapassam o nível 3** e **98,6% encontram-se até o nível 6**.

É neste contexto que o presente artigo comunica parte dos resultados iniciais de uma pesquisa mais ampla, realizada em escolas estaduais paulistas, visando a compreender os efeitos na Autorregulação da Aprendizagem (ARA) e outras variáveis, da introdução de um aplicativo de apoio ao ensino de Matemática em cujo desenvolvimento foram incorporados elementos visando à promoção da ARA.

A Autorregulação é entendida como um processo voluntário de direcionamento do indivíduo sobre seus comportamentos, pensamentos e sentimentos, voltado para obtenção de metas e guiado por padrões pessoais de conduta (POLYDORO e AZZI, 2008). É por meio do mecanismo da autorregulação que o indivíduo monitora seu comportamento, realiza julgamentos acerca do seu desempenho e regula suas ações, promovendo mudanças, se necessário. Para Bandura (1986), a Autorregulação se dá por meio de três subprocessos: a auto-observação do próprio desempenho, os processos de autojulgamento acerca do desempenho em relação a normas de conduta e, por fim, a autorreação sobre seu comportamento.

Compreendida como um processo voluntário e proativo de organização interna e realização do indivíduo no meio, pode ter lugar em diferentes dimensões da vida, como a do trabalho ou da aprendizagem acadêmica. Na esfera da aprendizagem, Zimmerman (2008) salienta que,

diversamente de outras medidas de habilidade mental ou de capacidade de desempenho acadêmico, a Autorregulação da

Aprendizagem refere-se aos processos de autodirecionamento e autocrenças que habilitam os aprendizes a transformar suas habilidades mentais, como as aptidões verbais, em uma capacidade de desempenho acadêmico, como a escrita (p. 166).

A Autorregulação da Aprendizagem envolve os conceitos de motivação e cognição, enfatizando sua inter-relação dinâmica. Alunos bem sucedidos são ditos reguladores proficientes de seu processo de aprendizagem ao ativar e modificar processos cognitivos, metacognitivos e comportamentais, antes, durante e após a ocorrência do aprendizado (ZIMMERMAN e SCHUNK, 2008). Boekaerts e Corno (2005) indicam que diferentes modelos do processo autorregulatório têm como ponto em comum a consideração dos “estudantes que autorregulam sua aprendizagem engajados ativa e construtivamente em um processo de geração de significado, e adaptam seus pensamentos, sentimentos e ações para direcionar sua aprendizagem e motivação” (p. 201).

Para Valle, Cabanach, Rodríguez, Núñez, e González-Pienda (2006), quando os estudantes regulam a sua aprendizagem de forma eficaz, tornam-se mais preparados para atingir seus objetivos acadêmicos. O comportamento regulatório tem um efeito de não negligência acerca da aprendizagem, e alunos que a regulam de forma eficaz estão mais propensos a ter sucesso na escola (BOEKAERTS e CORNO, 2005).

Os ambientes de aprendizagem baseados em computador, particularmente através da utilização de aplicações hipermídia (com textos, ilustrações, diagramas, vídeos e exercícios interativos, frequentemente interconectados de modo não linear), proporcionam ambientes de aprendizagem ricos e interativos, potencialmente demandantes de – e favoráveis ao – desenvolvimento de processos autorregulatórios relacionados com o planejamento (por exemplo, a ativação de conhecimento prévio) ou a execução (por exemplo, o monitoramento dos diferentes passos para a obtenção de um resultado) (AZEVEDO e JACOBSON, 2008). Alu-

nos que conseguem efetivamente planejar, monitorar e controlar a sua aprendizagem estão em posição para tirar melhor proveito das várias representações e sequências disponíveis nesses ambientes. Contudo, nem todos os alunos conseguem regular bem essa aprendizagem neste contexto, apresentando uma utilização inadequada dos processos autorregulatórios, especialmente aqueles relacionados às estratégias de monitoramento (AZEVEDO e CROMLEY, 2004; AZEVEDO e JACOBSON, 2008)

No que tange à pesquisa e intervenção em autorregulação, utilizando-se de aplicativos locais e via internet, alguns estudos ofereceram um conjunto flexível de ferramentas ao aluno relacionadas às estratégias de autorregulação, em ambientes que possibilitaram um registro acurado das interações aluno-sistema e aluno-aluno, permitindo um estudo bastante rico do desenrolar da interação (BEAUDOIN e WINNE, 2009; HADWIN, OS-HIGE, GRESS, WINNE, 2010). Cerezo, Nuñez, Rosário, Valle, Rodríguez e Bernardo (2010) indicam que diversos aspectos da autorregulação podem ser trabalhados por via dessas ferramentas digitais, incluindo narrativas autorregulatórias apresentadas e discutidas através do ambiente *Moodle* de aprendizagem.

A presente pesquisa utilizou uma aplicação desenvolvida considerando o construto da Autorregulação da Aprendizagem, que oferece formas distintas de acesso aos conteúdos tratados e proporciona *feedback* detalhado sobre sua utilização e a resolução dos problemas propostos. O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a influência, nos processos autorregulatórios dos alunos participantes, da utilização de um aplicativo para ensino do Teorema de Pitágoras, cuja construção levou em conta as sugestões essenciais da literatura acerca da Autorregulação (BOEKAERTS e CORNO, 2005; ZIMMERMAN, 2008). A hipótese norteadora deste objetivo foi a de que a autorregulação dos alunos será positivamente influenciada pela utilização do aplicativo nas aulas de Matemática.

Método

O estudo foi delineado como uma pesquisa quase-experimental. No presente artigo, serão detalhados apenas os participantes, procedimentos e resultados de um grupo experimental. Foi empregada a escala IPAA (descrita a seguir) nos pré e pós-testes para verificar eventuais alterações nos processos autorregulatórios dos participantes. Como intervenção, foram utilizadas 16 aulas de Matemática, nas quais se introduziu o aplicativo Teorema de Pitágoras utilizado através de dispositivos móveis (*tablets*).

Procedimentos

Inicialmente, como forma de obter a colaboração dos estudantes, foi realizada uma reunião com pais ou responsáveis, explicando-se o projeto e obtendo seu consentimento à participação através de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), também firmado pela escola e o professor participante.

Previamente à intervenção, foram aplicados os instrumentos descritos a seguir, em sessão conduzida por dois pesquisadores envolvidos no projeto. De antemão, um dispositivo foi destinado ao professor das turmas, para sua adaptação, planejamento de aulas/atividades e acompanhamento do trabalho com os alunos. Durante duas aulas, exercitou-se a utilização dos *tablets* com aplicativos relacionados ao tema da disciplina, externos ao aplicativo Teorema de Pitágoras.

Os equipamentos foram alocados na escola durante o período da intervenção, contando com manutenção semanal no local. A cada aula, os equipamentos eram conduzidos às salas participantes, retirados pelos alunos de seu gabinete de armazenamento, ao qual eram reconduzidos ao final do período e destinados à sala seguinte, onde se repetia o processo.

O professor conduzia as aulas tendo em mãos, ele próprio, seu dispositivo. De acordo com seu planejamento, desenvolvido

sem a interferência dos pesquisadores, alternavam-se períodos de atividade guiada com atividades de exploração independente dos conteúdos, sempre relacionadas com o objetivo das aulas. O uso do conteúdo foi balizado pelos objetivos do currículo do Ensino Fundamental de SP para o 8º ano, sem a pretensão de ser exaustivo em relação à totalidade do conteúdo do aplicativo.

Ao final do período de 16 aulas, foi realizada nova coleta de dados, com os mesmos instrumentos, pelos pesquisadores envolvidos.

Participantes

Professor: o professor colaborador da pesquisa participou de uma formação de 60 horas, oferecida como curso de extensão pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), sobre o portal HypatiaMat e os processos autorregulatórios da aprendizagem, na qual se preparou para planejar, posteriormente, a introdução do aplicativo em sala de aula. Era responsável pela disciplina de Matemática de todas as quatro turmas do 8º ano na escola durante o período de coleta de dados desta pesquisa.

Alunos: participaram desta pesquisa 132 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental, divididos em quatro turmas, todos alunos desse mesmo professor e mesma escola. Destes alunos, 61 eram do sexo masculino e 55 do sexo feminino (16 não indicaram sexo), com média etária de 13,1 anos. Cabe ressaltar que o conjunto de respondentes dos dois instrumentos foi menor do que este número total e será indicado nas tabelas respectivas.

Materiais e instrumentos

Questionário de caracterização sociocultural

O questionário de caracterização, desenvolvido para o presente estudo, buscou informações sobre escolarização anterior, utilização de internet, horas de estudo extraclasse, trabalho remunerado e ocupação dos pais.

Escala de Autorregulação (IPAA)

Para a avaliação dos processos autorregulatórios da aprendizagem foi utilizado, com autorização dos autores, o Inventário de Processos de Autorregulação da Aprendizagem (IPAA) (ROSÁRIO, GONZÁLEZ-PIENDA, CEREZO, PINTO, FERREIRA, ABILIO e PAIVA, 2010; NÚÑEZ, ROSARIO, VALLEJO e GONZÁLEZ-PIENDA, 2013). Este instrumento é composto por 9 itens que abordam processos de autorregulação da aprendizagem, através dos quais é relatada a frequência de uso de determinadas estratégias de autorregulação. Seus itens relacionam-se a três processos envolvidos na ARA, *Planejamento*, *Execução* e *Avaliação*, de acordo com o modelo de Rosário, com itens como:

Faço um plano antes de começar a fazer uma tarefa. Penso no que vou fazer e no que é preciso para completá-la. *Por exemplo, se tenho que fazer lição de casa de Matemática, penso no texto, nas imagens que quero usar, onde pode estar essa informação, a quem vou pedir ajuda...*

As respostas são oferecidas em escalas do tipo *Likert* de 5 pontos, sendo: 1 (NUNCA), 2 (POUCAS VEZES), 3 (ALGUMAS VEZES), 4 (MUITAS VEZES) e 5 (SEMPRE). A origem do inventário é portuguesa (Universidade do Minho), tendo alguns de seus termos adaptados para a utilização no Brasil. Os coeficientes de consistência da escala original são bastante adequados para as três subescalas, conforme estudo realizado por seus autores: *Planejamento*- $\alpha=.80$, *Execução*- $\alpha=.85$ e *Avaliação*- $\alpha=.87$ (NÚÑEZ et al, 2013). No presente estudo, foi calculado o Coeficiente α de Cronbach, tanto com os dados de pré-teste (N=119, $\alpha=0,768$) e de pós-teste (N=112, $\alpha=0,804$), mostrando-se satisfatórios.

Aplicativo

Foi utilizado o aplicativo Teorema de Pitágoras⁶, parte do portal HypatiaMat, desenvolvido na Universidade do Minho, ori-

⁶ A aplicação, adaptada para o português brasileiro, pode ser acessada livremente em <http://www.hypatiamat.com/teorpitagoras/teorpitagorasBR.php> (usuário

ginalmente em português lusitano e adaptado para o português brasileiro para este projeto. Desenvolvida em *Adobe Flash*, a aplicação foi utilizada através do navegador *Photon*, para contornar os limites de execução de aplicativos *Flash* no sistema *Android*. Inicialmente concebida para uso em computadores PC, foi utilizada em dispositivos móveis individuais (*tablets*).

O aplicativo Teorema de Pitágoras conta com um tutor digital, oferecendo suporte tanto ao aprendizado do conteúdo como de aspectos dos processos autorregulatórios da aprendizagem. Foi construído ancorado na perspectiva social cognitiva da Autorregulação da aprendizagem, incorporando críticas e sugestões da literatura de pesquisa neste campo (SHAPIRO e NIEDERHAUSER, 2004; BOEKAERTS e CORNO, 2005; ZIMMERMAN, 2008).

A aplicação contempla uma dimensão de conteúdo e uma dimensão autorregulatória. Em seu estrato de conteúdo, encontram-se textos da disciplina, fartamente ilustrados e apresentados dinamicamente, entrelaçados com exercícios guiados. O estrato autorregulatório dos aplicativos refere-se aos diferentes recursos de *feedback* e orientação acerca do comportamento de estudos e desempenho. Duas ferramentas podem ser destacadas:

1. **O Tutor Digital**, responsável por interagir com o estudante acerca da forma de utilização do aplicativo (sobre seu processo de aprendizagem, em última instância) questionando e orientando quando necessário – por exemplo, *feedbacks* como “*Corrigir sem responder não é uma boa estratégia para quem quer aprender*” são oferecidos caso o aluno não procure realizar os exercícios antes de requisitar a resposta correta. Oferece também apoio à resolução de problemas, na forma de apresentação de uma instrução de resolução específica para cada exercício.

“aluno1”, senha “123123”). Para utilização registrada com alunos, consulte <http://www.hypatiamat.com/FAQS/faqgeral.pdf>

2. O *Skillômetro* (“*Aprendímetro*”) fornece ao aluno um resumo de sua interação com o aplicativo, no que diz respeito ao tempo de utilização, número de exercícios realizados, acertos, tópicos estudados e desempenho nos tópicos. Juntamente ao *feedback* contínuo sobre os acertos e erros nos exercícios, é importante fonte de informação para o monitoramento do desempenho.

Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizados 38 *tablets* Samsung TAB 4, inicialmente executando Android 4.2, atualizados para a versão 4.4 do sistema operacional. Para o acesso à rede, os dispositivos foram divididos em dois grupos, conectados via wi-fi a dois roteadores 4G Huawei e5172, operando em uma rede 3G+, obtendo velocidade (irregular) de 2 a 3Mbit/s.

Resultados

São apresentados a seguir os resultados dos alunos na escala de Autorregulação (IPAA), nos momentos de pré-teste e de pós-teste. A Tabela 1 contém as estatísticas descritivas para as escalas respondidas de forma completa pelos alunos participantes.

Tabela 1: Estatísticas descritivas para os resultados da escala IPAA

Momento	N	MÉDIA	D.P.	Q1	MÍN	MEDIANA	Q3	MÁX
Pré-Teste	119	3.35	0.67	2.89	1.67	3.33	3.89	4.67
Pós-Teste	112	3.43	0.69	2.89	2.00	3.50	4.00	4.56

Considerando que, para a escala IPAA, a pontuação “3” refere-se à percepção de que as estratégias são empregadas “Algumas vezes”, e que a pontuação “4” refere-se ao seu emprego “Muitas vezes”, estes alunos percebem-se empregando tais estratégias com razoável frequência em seu cotidiano. Para os resultados de pré-teste, uma mediana de 3,33 e um terceiro quartil fechando em 3,89 sugerem que parte substancial dos participantes expressa que

este emprego ocorre muitas vezes em suas práticas de estudo. Isto é reforçado quando se observa a média e o desvio-padrão para a amostra, que indicam idêntica direção, de uma percepção de Autorregulação tendendo à elevada. Os dados de pós-teste indicam esta mesma tendência.

A Tabela 2 traz os dados comparativos entre as aplicações da escala IPAA. Foram comparados o pré e pós-teste utilizando-se a prova de Wilcoxon para amostras relacionadas, uma vez que a distribuição dos resultados não foi aderente à distribuição normal, avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov ($P < 0,05$).

Tabela 2: Comparação dos escores da escala de Autorregulação (IPAA) entre pré e pós-teste

Momento	N	MÉDIA	D.P.	MÍN	Q1	MED.	Q3	MÁX	VALOR-P*
Pré-Teste	107	3.39	0.63	1.67	3.00	3.44	3.89	4.67	P=0.492
Pós-Teste	107	3.44	0.69	2.00	2.89	3.56	4.00	4.56	

* Valor-P referente ao teste de Wilcoxon para amostras relacionadas para comparação entre as 2 avaliações.

Quando comparados estes dois conjuntos de dados (ressaltando que o N diminui, pela necessidade de pares completos de respostas às escalas), não houve diferença para as percepções de Autorregulação da Aprendizagem dos estudantes entre o pré e o pós-teste.

Ao trazer os dados de caracterização dos alunos para o contexto destes Resultados, comparando as respostas às variáveis categóricas da Caracterização com a escala de Autorregulação, encontram-se diferenças relacionadas às variáveis Utilização da Internet (Tabela 3) e Tempo de Estudo (Tabela 4). A comparação das respostas à questão “*Você tem acesso à Internet pelo menos três vezes na semana?*” com os escores na escala IPAA pode ser vista na tabela a seguir:

Tabela 3: Comparação dos escores de Autorregulação com a variável categórica “Uso da Internet”

	MOMENTOS	N	MÉDIA	D.P.	MÍN	MEDIANA	MÁX	VALOR-P
SIM	Pré-Teste	88	3.41	0.64	1.67	3.39	4.67	P=0.269*
	Pós-Teste	89	3.51	0.69	2.00	3.56	4.56	P=0.018
NÃO	Pré-Teste	21	3.24	0.65	2.11	3.22	4.33	
	Pós-Teste	21	3.12	0.66	2.33	3.00	4.22	

* Valor-P referente ao teste de Mann-Whitney para comparação das variáveis entre 2 grupos.

O grupo de estudantes que relatou ter acesso à Internet mais de três vezes por semana teve um escore superior na escala de Autorregulação, para o pós-teste, do que o grupo que não tem este acesso, quando comparados utilizando-se o teste de Mann-Whitney (também não-paramétrico, dada a distribuição não normal).

Ressalta-se que estas diferenças não se caracterizam como causais ou correlacionais: os testes de hipótese empregados apenas indicam a existência de diferenças significativas entre os grupos da amostra de estudantes: seus escores em Autorregulação **diferenciaram-se** quando comparados ao acesso à Internet. Não é possível afirmar, neste momento, que o acesso causou o maior escore nas escalas, nem que este escore, necessariamente, aumentaria ou diminuiria juntamente com alterações no tempo de acesso à rede.

Os diferentes períodos de estudo extraclasse, informados na variável de caracterização Tempo de Estudo, também diferenciaram os grupos de alunos em relação aos escores de Autorregulação, quando comparados estes dados através do teste de Kruskal-Wallis. Na Tabela 4, pode ser vista a comparação das respostas à questão “*Quantas horas por semana você estuda*” com os escores na escala IPAA.

Tabela 4: Comparação dos escores de Autorregulação com a variável categórica “horas semanais de estudo”

	MOMENTO	N	MÉDIA	D.P.	MÍN	MEDI-ANA	MÁX	VALOR-P*
NÃO	Pré-Teste	12	2.80	0.71	1.67	2.61	4.44	P<0.001(A)
ESTUDA	Pós-Teste	11	2.81	0.42	2.11	2.89	3.44	P<0.001(B)
<2H	Pré-Teste	67	3.33	0.63	2.11	3.22	4.67	
	Pós-Teste	68	3.33	0.70	2.00	3.33	4.56	
2H-4H	Pré-Teste	20	3.76	0.43	2.78	3.89	4.33	
	Pós-Teste	20	4.04	0.30	3.56	4.06	4.56	
>4H	Pré-Teste	11	3.61	0.46	2.89	3.67	4.33	
	Pós-Teste	12	3.59	0.61	2.56	3.61	4.56	

*Valor-P referente ao teste de Kruskal-Wallis para comparação das variáveis entre 3 grupos.

DIFERENÇAS SIGNIFICATIVAS PELO TESTE DE COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS DE DUNN ($P<0.05$):

(A) 'NÃO ESTU' \neq '>4H'; 'NÃO ESTU' \neq '2H-4H'.

(B) 'NÃO ESTU' \neq '>4H'; 'NÃO ESTU' \neq '2H-4H'; '<2H' \neq '2H-4H'.

Os grupos de alunos que informaram um menor tempo de estudo extraclasse, de até 2 horas semanais, tiveram escores menores na escala de Autorregulação. Seus colegas com maior tempo de estudo (2 horas semanais ou acima), contrariamente, tiveram escores mais altos para Autorregulação.

Discussão

Os resultados obtidos no pré e pós-teste com o Inventário de Processos de Autorregulação da Aprendizagem, com esta

amostra de estudantes, não sustentam a hipótese da presente pesquisa. As percepções do grupo completo de estudantes sobre seus processos de Autorregulação não se mostraram positivamente influenciadas pelas aulas em que se utilizou o aplicativo em dispositivos móveis, ao contrário do que se poderia esperar segundo indicações da literatura (AZEVEDO e JACOBSON, 2008; CEREZO et al, 2010).

Tais resultados contrastam também com aqueles relatados por Pinto (2014), em pesquisa envolvendo o mesmo aplicativo, na qual foram obtidos aumentos significativos nas medidas de Autorregulação entre o pré e o pós-teste. Contudo, o forte planejamento das aulas e a introdução sistemática, por parte do professor, de elementos autorregulatórios nas atividades em sala podem ter sido corresponsáveis por este efeito, uma vez que a mera disponibilização não-sistemática do aplicativo teve efeitos menos significativos.

Contudo, cabe notar que, no presente trabalho, certos subgrupos de alunos apresentaram aumento na avaliação após a intervenção. As comparações entre as percepções de autorregulação e os dados de tempo de estudo extraclasse e acesso à internet diferenciaram os estudantes com maior acesso e mais horas de estudo dos demais alunos. Tais resultados estimulam reflexões sobre a forma como a intervenção foi delineada: eventualmente, um maior estímulo à utilização extraclasse como ferramenta de estudos pode ser necessário para que novos comportamentos sejam assimilados pelos estudantes. Analogamente, a duração da intervenção pode ter sido uma variável importante na mudança observada em seus processos autorregulatórios. Períodos maiores de utilização como ferramenta cotidiana, com a introdução de outros aplicativos do portal HypatiaMat relacionados ao currículo do 8º ano, podem ser necessários para que a mudança nos processos autorregulatórios ocorra para uma maior parcela dos estudantes.

Esse primeiro conjunto de dados traz também indicativos de que os estudantes percebem-se empregando estratégias de Autorregulação da Aprendizagem em seu estudo cotidiano. Deve ser levado em conta, entretanto, que estas percepções, coletadas a partir de instrumento de autorrelato, podem estar sujeitas a vieses relacionados à desajustabilidade social, como salientam Boekaerts e Corno (2005) em sua discussão acerca dos métodos de avaliação dos processos autorregulatórios. Considera-se que os resultados de tais escalas devem ser complementados com dados provenientes de fontes independentes de relato, como os dados de interação com o sistema, que serão analisados na sequência desta pesquisa.

Finalizando, é possível considerar que a utilização do aplicativo Teorema de Pitágoras, conquanto construído com cuidado e aderência à matriz teórica, por si só, tenha uma influência limitada no incremento dos processos autorregulatórios dos estudantes. É possível que tal uso, acompanhado de um forte planejamento específico das aulas e do emprego regular dos trabalhos para casa através do sistema, como o realizado por Pinto (2014), sejam conjuntamente responsáveis pelos resultados obtidos em sua pesquisa. É também razoável esperar que a ampliação do espectro de dados analisados traga uma compreensão mais acurada das contribuições deste tipo de recurso ao desenvolvimento de processos autorregulatórios da aprendizagem. No presente momento, os resultados aqui apresentados devem ser compreendidos levando-se em conta serem referentes a uma única escola e professor, com N limitado. Novas pesquisas estão sendo realizadas para ampliar os grupos participantes e a possibilidade de generalização de seus resultados.

Bibliografia

AZEVEDO, R.; CROMLEY, J. G. Does Training on Self-Regulated Learning Facilitate Students' Learning With Hypermedia? *Journal of educational psychology*, v. 96, n. 3, pp. 523-535, 2004. ISSN 0022-0663. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.96.3.523>>.

- AZEVEDO, R.; JACOBSON, M. Advances in scaffolding learning with hypertext and hypermedia: a summary and critical analysis. *Educational Technology Research and Development* v. 56, n. 1, pp. 93-100, 2008. ISSN 1042-1629. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s11423-007-9064-3>>.
- BANDURA, A. *Social Foundations of Thought and Action*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1986. ISBN: 0-13-815614-X.
- BEAUDOIN, L. P.; WINNE, P. H. nStudy: An Internet tool to support learning, collaboration and researching learning strategies. *Canadian e-Learning Conference*. Vancouver, Canada 2009.
- BOEKAERTS, M.; CORNO, L. Self-Regulation in the Classroom: A Perspective on Assessment and Intervention. *Applied Psychology An International Review*, OXFORD, v. 54, n. 2, pp. 199-231, 2005. ISSN 0269-994X. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1464-0597.2005.00205.x>>.
- BRASIL, S. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Brasília MEC/SEF: 148 p. 1998.
- CEREZO, R.; NÚÑEZ, J.C.; ROSÁRIO, P.; VALLE, A.; RODRÍGUEZ, S. BERNARDO, A.B. New media for the promotion of self-regulated learning in higher education. *Psicothema*, Spain, v. 22, n. 2, pp. 306-315, 2010. ISSN 0214-9915. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/727/72712496020.pdf>>.
- HADWIN, A. F.; OSHIGE, M.; GRESS, C. L.Z.; WINNE, P. H. Innovative ways for using gStudy to orchestrate and research social aspects of self-regulated learning. *Computers in Human Behavior*, v. 26, n. 5, pp. 794-805, 2010. ISSN 0747-5632. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2007.06.007>>.
- NÚÑEZ, J. C.; ROSARIO, P.; VALLEJO, G.; GONZÁLEZ-PIEN-DA, J. A. A longitudinal assessment of the effectiveness of

- a school-based mentoring program in middle school. *Contemporary Educational Psychology*, v. 38, n. 1, pp. 11-21, 1//2013. ISSN 0361-476X. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0361476X12000513>>.
- PINTO, R. M. N. *As aplicações hipermédia podem promover o sucesso escolar e a autorregulação da aprendizagem? Análise da eficácia de uma aplicação hipermédia*. 2014. (Doutorado em Ciências da Educação). Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- POLYDORO, S. A. J.; AZZI, R. G. Autorregulação: aspectos introdutórios. In: BANDURA, A.; AZZI, R. G., *et al* (Ed.). *Teoria Social Cognitiva, Conceitos Básicos*. Porto Alegre: Artmed, 2008. pp.149-164.
- ROSÁRIO, P.; GONZÁLEZ-PIENDA, J. A. CERESO, R.; PINTO, R.; FERREIRA, P.; ABILIO, L.; PAIVA, O. Eficacia del programa «(Des)venturas de Testas» para la promoción de un enfoque profundo de estudio. *Psicothema*, Spain, v. 22, n. 4, pp. 828-834, 2010. ISSN 0214-9915. Disponível em: <<http://www.psicothema.com/pdf/3808.pdf>>.
- SHAPIRO, A.; NIEDERHAUSER, D. Learning from hypertext: Research issues and findings. In: JONASSEN, D. H. (Ed.). *Handbook of research on educational communications and technology*. 2, v.19, 2004. pp. 605-620. ISBN 08873763.
- VALLE, A.; CABANACH, S.R.; NÚÑEZ, J.C.; GONZÁLEZ-PIENDA, J.A. Metas académicas, estrategias cognitivas y estrategias de autorregulación del estudio. *Psicothema*, v. 18, n. 2, pp. 165-170, 2006. ISSN 0214-9915. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72718201>>.
- ZIMMERMAN, B. J. Investigating Self-Regulation and Motivation: Historical Background, Methodological Developments, and Future Prospects. *American Educational Research Journal*, Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 45, n. 1, pp.

166-183, 2008. ISSN 0002-8312. Disponível em: <<http://search.proquest.com/docview/200456437>>.

ZIMMERMAN, B. J.; SCHUNK, D. H. An essential dimension of self-regulated learning. In: SCHUNK, D. e ZIMMERMAN, B. J. (Ed.). *Motivation and Self-regulated learning: Theory, Research and applications*. New York, NY: Routledge, Taylor & Francis Group, 2008. pp.1-31. ISBN 9780805858983; 0805858989.