



MOTIVAÇÃO E PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS: ANÁLISE DA ESCALA DE MOTIVAÇÃO EM APRENDER

Julia Schaeztle Wrobel¹
Teresa Cristina Janes Carneiro²
Melissa Martins Fazio³
Clarissa Lopes Trojack⁴

Resumo

A literatura acadêmica apresenta diversas propostas para elevar a motivação dos alunos: uso de materiais concretos, jogos, tecnologias digitais, entre outros. Na maioria das vezes, a atividade é considerada motivadora baseando-se apenas na fala do aluno. Mas para que seja possível comprovar a efetividades dessas iniciativas é necessário mensurá-las. Essa pesquisa debruça-se sobre a motivação para aprender à luz da Psicologia Cognitiva e analisa se as Performances Matemáticas Digitais (PMD) contribuem para a motivação dos alunos em aprender Matemática. Utilizou-se a Escala de Motivação para Aprender, adaptada a um cenário de PMD e concluiu-se que, com um pequeno ajuste, a escala é válida para medir a motivação para aprender com o uso de PMD. Além disso, verificou-se que 70% dos alunos concordam que a PMD os motiva a aprender Matemática.

Palavras-chave: Motivação. Medida. Performance Matemática Digital. Vídeos. Tecnologias Digitais.

MOTIVATION AND DIGITAL MATHEMATICAL PERFORMANCE: ANALYSIS OF THE SCALE OF MOTIVATION TO LEARN

Abstract

The academic literature presents several proposals to raise students' motivation: use of concrete materials, games, digital technologies, among others. Most of the time, the activity is considered to be motivating based only on the student's speech. But to be able to prove the effectiveness of these initiatives it is necessary to measure them. This research focuses on student's motivation in the light of Cognitive Psychology and analyzing whether Digital Mathematical Performances (PMD) influence student's motivation to learn Mathematics. We use the Motivation to Learn Scale adapted to a PMD scenario and to assess motivation in learning. We conclude that, with a small adaptation, the scale is valid to measure motivation to learn with the use of PMD and that 70% of the students agree that the PMD helps them to learn mathematics.

¹ Doutora em Matemática Aplicada. Universidade Federal do Espírito Santo/UFES, Vitória, ES, Brasil. E-mail: juliasw@gmail.com.

² Doutora em Administração. Universidade Federal do Espírito Santo/UFES, Vitória, ES, Brasil. E-mail: carneiro.teresa@gmail.com.

³ Mestre em Matemática. Escola Estadual de Ensino Médio Arnulpho Mattos/SEDU, Vitória, ES, Brasil. E-mail: melissafazio@gmail.com.

⁴ Mestre em Matemática. Aposentada. Charqueadas, RS, Brasil. E-mail: clarissatrojack@gmail.com

Keywords: Motivation. Measure. Digital Mathematical Performances. Videos. Digital Technology.

Introdução

Muitos alunos julgam-se incapazes de aprender Matemática em função da relação superficial que os acompanha na sua vida escolar e da percepção de falta de sentido desse aprendizado. Lidar com esses alunos desinteressados e sem perspectiva, que acreditam que Matemática se caracteriza por regras e fórmulas, tornou-se um grande desafio para os professores.

Estudos da Psicologia Cognitiva sobre motivação e aprendizagem escolar indicam as atividades em sala de aula como determinantes do interesse e envolvimento dos alunos com os conteúdos escolares (BZUNECK, 2009; BZUNECK; GUIMARÃES, 2010; GUIMARÃES 2003, 2009). Entretanto, não “devemos desconsiderar problemas emocionais, políticos, econômicos ou familiares que repercutem no cotidiano da escola e influenciam a motivação e o desempenho dos estudantes” (GUIMARÃES, 2003, p. 15), mas pensar em estratégias para o professor atuar na sala de aula parece ser uma alternativa viável e promissora para intervenção na motivação dos alunos.

Nesse contexto, diversas ações têm sido propostas e divulgadas a fim de aumentar o interesse e a participação dos alunos: uso de material concreto, de jogos, de tecnologias digitais, entre outros. Estamos principalmente interessadas nas Performances Matemáticas Digitais (PMD) como alternativa para tornar o ensino de Matemática mais dinâmico e encantador, de modo a despertar o interesse dos alunos e melhorar o seu desempenho, contribuindo, assim, para que a Matemática deixe de ser fonte de ansiedade e frustração para os alunos, e sim motivo de curiosidade e satisfação.

Uma vasta literatura que traz propostas diferenciadas para o ensino de Matemática garante que tais propostas motivaram os alunos, mas, na maioria das vezes, o pesquisador não utiliza os conceitos da Psicologia Cognitiva sobre motivação para analisar ou medir o fenômeno (FUJITA; RODRIGUES, 2016; ROQUE, 2016; TROBIA; TROBIA, 2016). Diante desse contexto, o presente trabalho tem a finalidade de analisar se o uso de PMD contribui para a motivação dos alunos em aprender Matemática. Para isso, utilizamos uma escala que mede essa motivação, ou seja, que é capaz de descrevê-la em termos quantitativos. Começamos apresentando ao leitor o conceito de motivação.

Motivação

VandenBos (2010, p.625) define motivação como sendo “o ímpeto que dá propósito ou direção ao comportamento humano ou animal. [...] A disposição de uma pessoa em esforço físico ou mental em busca de um objeto ou resultado”. Para Bzuneck (2009), a motivação é um problema central na Educação e afeta diretamente o ensino, uma vez que sua ausência representa uma queda de investimento pessoal de qualidade nas tarefas de aprendizagem. Um aluno desmotivado estuda nada ou muito pouco. Estudos recentes da Psicologia Cognitiva sobre motivação e aprendizagem escolar têm indicado a relevância da sala de aula como determinante do interesse e envolvimento dos alunos com os conteúdos escolares (GUIMARÃES, 2003).

Guimarães (2003) também reflete sobre essa questão, considerando a motivação um determinante crítico do nível e da qualidade da aprendizagem e do desempenho dos alunos. A autora relata que quando um aluno está motivado, ele se envolve ativamente no processo de aprendizagem, dedicando-se e esforçando-se em tarefas desafiadoras, com o uso de estratégias adequadas e buscando desenvolver novas habilidades. Além disso, esse aluno executa tarefas com entusiasmo e tem orgulho dos seus resultados.

A falta de motivação, em oposição, deixa o estudante apático, passivo, empregando pouco ou nenhum esforço e persistência para alcançar seus objetivos. Evita, sempre que possível, as tarefas escolares e não demonstra prazer ou satisfação em realizá-las. Segundo Torre (1999), a motivação escolar é algo complexo, processual e depende do contexto, mas alguma coisa pode e deve ser feita para que os alunos recuperem ou mantenham seu interesse em aprender.

As teorias Sociocognitivas da Motivação para a Aprendizagem têm demonstrado a existência de pelo menos duas formas principais de motivação: a intrínseca e a extrínseca. A motivação intrínseca é compreendida como uma propensão inata e natural dos seres humanos a “escolher e realizar determinada atividade por sua própria causa, por esta ser interessante, atraente ou, de alguma forma, geradora de satisfação” (GUIMARÃES, 2009, p.37).

Para Ryan e Deci (2000), a motivação intrínseca é o fenômeno que reflete melhor o potencial positivo da natureza humana, a tendência inerente de buscar novidades e desafios, estender e exercer as capacidades, explorar e aprender. Dizemos que um aluno é intrinsecamente motivado quando este se mantém na tarefa pela atividade em si, porque ela é interessante, envolvente e geradora de satisfação. A atividade é um fim em si mesmo.

É por isso que Csikszentmihalyi (1992) propõe avaliar a existência de motivação intrínseca através de um questionamento, perguntando se o indivíduo continuaria exercendo a mesma tarefa se não recebesse nada em troca. Se a resposta for positiva, teremos assim uma orientação motivacional intrínseca.

No contexto escolar, a motivação intrínseca revela-se facilitadora de aprendizagem, proporcionando aos alunos a sensibilidade de que “a participação na tarefa é a principal recompensa, não sendo necessárias pressões externas, internas ou prêmios por seu cumprimento” (GUIMARÃES, 2009, p. 37). Não é possível treinar ou instruir o aluno para motivá-lo intrinsecamente, mas a literatura aponta que são estreitas as relações entre a curiosidade, desejo de desafios, tentativas de domínio independente e os contextos de sala de aula orientados para a autonomia (RYAN; DECI, 2000). Os mesmos autores relatam que a motivação intrínseca está associada ao engajamento de qualidade e melhores resultados de aprendizagem, em geral caracterizados por um melhor desempenho escolar; por um processamento mais profundo da informação; pelo bem-estar psicológico associado à autopercepção adequada da competência; e pela baixa ansiedade.

A motivação extrínseca é “uma resposta a algo externo à tarefa ou atividade, para a obtenção de recompensas materiais ou sociais, de reconhecimento, ou com o objetivo de atender comandos e pressões de outras pessoas” (GUIMARÃES, 2009, p.46). No contexto escolar, isso se traduz em nota de prova, elogio, premiação e não ser punido. São situações usualmente momentâneas e que não contribuem efetivamente na aprendizagem do aluno, uma vez que retirada a consequência, a motivação desaparece.

Diversos autores consideram as experiências de aprendizagem propiciadas pela escola como sendo extrinsecamente motivadas, “levando alguns alunos que evadem ou concluem seus cursos a se sentirem aliviados por estarem livres da manipulação dos professores e livros” (GUIMARÃES, 2009, p.46). No entanto, a motivação extrínseca não é necessariamente prejudicial à aprendizagem, uma vez que há ação e intenção do aluno de alcançar um determinado objetivo e de cumprir a tarefa. Trata-se de um cenário melhor do que aquilo que acontece com alunos desmotivados, com ausência total de intenção de agir. Além disso, Csikszentmihalyi (1992) destaca que o final da experiência extrínseca deveria indicar o início de uma educação intrinsecamente motivada.

Há duas tradições na literatura sobre motivação intrínseca e extrínseca no contexto escolar. Em uma delas, o foco tem sido a dicotomia intrínseca-extrínseca (NEVES; BORUCHOVITCH, 2007). Na outra, autores utilizam a Teoria da Autodeterminação (RYAN;

DECI, 2000) que diz que a motivação extrínseca se desmembra em quatro níveis distintos de regulação, formando um *continuum* de internalização, desde uma forma puramente externa até uma regulação integrada, próxima à motivação intrínseca (GUIMARÃES, 2003; BZUNECK; GUIMARÃES, 2010). No presente estudo, optamos por considerar formas mais extremas de motivação: a intrínseca e a extrínseca.

Uma vez que tenhamos clareza do que seja motivação intrínseca e extrínseca e de como isso se reflete na sala de aula e na aprendizagem dos alunos, passamos a investigar se uso de Performances Matemáticas Digitais contribui para a motivação em aprender dos alunos. Passamos, então, às PMD, nosso cenário de investigação.

O Cenário: 2º Festival de Performances Matemáticas Digitais

Conforme Scucuglia (2014), a Performance Matemática Digital é concebida como uma narrativa multimodal digital utilizada para comunicar ideias matemáticas por meio das artes performáticas. O acesso facilitado aos *smartphones*, a câmeras de vídeo, o acesso rápido à internet e a popularização das redes sociais e YouTube facilita a produção de vídeos e seu compartilhamento *online*. Assim, estudos sobre produção de vídeos e PMD a partir de um determinado conteúdo matemático, de modo que os alunos se tornam protagonistas no processo de ensino e aprendizagem, vêm se projetando e ganhando força como linha de pesquisa e possível tendência em Educação Matemática (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014; OECHSLER; FONTES; BORBA, 2017; TROJACK; WROBEL, 2017).

Na escola estadual de Ensino Médio onde a pesquisa foi realizada, grande parte dos alunos já conheciam PMD e já tinham participado do 1º Festival de PMD (TROJACK; WROBEL; FAZIO, 2016). Muitos desses alunos gostaram tanto das performances que solicitaram à professora organizadora do 1º Festival que o promovesse novamente.

Por tratar-se do 2º Festival, os alunos tiveram mais liberdade. Organizaram os próprios grupos com 5 a 7 componentes e escolheram os conteúdos do Ensino Fundamental e Médio (levantados previamente pelos professores) que iriam trabalhar. Cada grupo deveria, então, elaborar e construir uma PMD com duração em torno de três minutos, abordando conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental e Médio, dando a oportunidade à uma pessoa leiga em Matemática de se apropriar dos conceitos de forma prazerosa, divertida e dinâmica. Wrobel e Trojack (2017) indicam o roteiro que foi utilizado para a elaboração das PMD.

Para o bom andamento do trabalho, foram sugeridas datas para apresentação das pesquisas referentes aos temas de cada grupo, os roteiros e as pré-performances. Assim, os professores envolvidos poderiam sugerir correções e ajustes. É importante destacar a participação de bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid-Matemática-Ufes) nesse processo inicial, acompanhando pessoalmente e por mídias sociais a evolução dos trabalhos. Poder contar com os bolsistas foi de fundamental importância já que eram muitas Performances e, sozinhos, os professores não dariam conta de acompanhar de perto todos os trabalhos.

O 2º Festival de PMD aconteceu no auditório da escola, com a exibição de todas as 38 PMD produzidas por alunos do 1º, 2º e 4º anos. As turmas do 3º ano não participaram por estarem envolvidas com outros projetos na escola. O evento contou com um júri de professores de Matemática que, seguindo critérios pré-estabelecidos, premiou as três melhores performances.

A Escala de Motivação para Aprender usando PMD

Os itens que compõem a escala utilizada foram adaptados de Neves e Boruchovitch (2007), seguindo a sugestão das autoras de construir versões da Escala de Motivação para Aprender (EMA) voltadas para áreas específicas do conhecimento e, nesse caso, também para uma metodologia específica de ensino e aprendizagem, uma vez que é sabido que a motivação para aprender varia em função dos diferentes conteúdos e métodos, podendo um estudante ser altamente motivado em uma disciplina e desmotivado em outra.

A quantidade de itens foi ligeiramente reduzida para que o tempo de resposta não fosse longo, mas a estrutura relacionada à motivação intrínseca/extrínseca foi mantida. O instrumento conta com 23 itens, propostos em forma de escala do tipo Likert de 3 pontos. As questões de 1 a 12 tinham como objetivo avaliar a motivação intrínseca e as seguintes, a motivação extrínseca. Um exemplo de uma questão da escala é: Eu fiz a PMD apenas porque a professora disse que vale nota. () concordo () não concordo nem discordo () discordo. O instrumento completo encontra-se no Quadro 1. A alternativa «concordo» vale 3 pontos, a alternativa «não concordo nem discordo» vale 2 pontos e a alternativa «discordo» vale 1 ponto. O valor máximo de pontos a ser obtido na escala é de 69 e o valor mínimo é de 23.

Participantes

Participaram do presente estudo alunos do Ensino Médio, inscritos no 2º Festival de Performances Matemáticas Digitais, que foi realizado em uma escola estadual de Vitória – ES em dezembro de 2016. Tivemos o cuidado de coletar os dados após a preparação dos vídeos e antes do dia do Festival para que não sofressem impactos do resultado da premiação. Os questionários foram respondidos de forma anônima e a participação dos alunos foi voluntária.

Nossa amostra contou com 164 estudantes, sendo 85 (52%) do 1º ano, 42 (26%) do 2º ano e 37 (22%) do 4º ano. Os participantes têm entre 14 e 20 anos e são de ambos os sexos sendo, entre os que declararam, 91 (55%) do gênero feminino e 60 (37%) do gênero masculino.

Resultados e Discussão

A análise estatística foi realizada por meio do programa IBM *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 20.0. Inicialmente, calculamos o Alpha de Cronbach da amostra. Esse coeficiente de confiabilidade é utilizado para medir a consistência interna de uma escala, ou seja, para avaliar a magnitude em que os itens de um instrumento estão correlacionados. Obteve-se um Alpha de Cronbach de 0,80, indicando um bom índice de consistência interna (HAIR et al., 2009). A medida obtida revela que a amostra é apropriada para a realização da Análise Fatorial e procedemos à análise fatorial confirmatória.

Hair et al (2009) indicam que a amostra deve ter tamanho absoluto maior ou igual a 100 observações, sendo aceitável a partir de 5 observações por variável. Nossa amostra contou com 164 observações, portanto atende aos requisitos de tamanho da amostra adequado para a realização de Análise Fatorial.

A Tabela 1 apresenta a análise dos itens relacionados à motivação intrínseca. Com os 12 itens, o Alpha de Cronbach é 0,791. Os resultados sugerem a retirada de 2 itens (Tabela 1). A escala com os 10 itens resultantes apresenta um Alpha de Cronbach maior que 0,824.

Tabela 1 – Análise Fatorial da Motivação Intrínseca

Indicadores de Motivação Intrínseca	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
Eu realizei a PMD porque é importante para mim	25,77	17,979	0,496	0,770
Eu fiz a PMD porque ela me permite conhecer e aprender assuntos novos	25,73	18,052	0,523	0,768
Eu fiz a PMD porque ela é uma tarefa desafiante	26,11	18,311	0,378	0,781
Eu me esforçaria bastante na produção da PMD mesmo que não valesse nota	26,37	17,442	0,450	0,774
As PMD me ajudam a entender matemática	25,74	18,502	0,427	0,776
Eu realizei a PMD porque me dá prazer e alegria	26,63	17,470	0,580	0,761
Eu fiz a PMD mesmo sendo difícil para mim	25,89	19,452	0,162	0,804
Eu prefiro aprender, na escola, assuntos que aumentem minhas habilidades ou meus conhecimentos como por exemplo, as PMD.	25,82	17,947	0,517	0,768
Eu fiz a PMD mesmo sem meus pais pedirem	25,76	19,432	0,172	0,802
Eu fiz a PMD porque gosto de adquirir novos conhecimentos	25,97	17,342	0,589	0,760
Eu gosto de fazer PMD	26,37	17,189	0,534	0,765
Eu fico interessado(a) quando a professora dá dicas sobre a produção de PMD	25,88	17,757	0,457	0,773

Fonte: elaboração própria (2017).

A Tabela 2 apresenta a análise dos itens relacionados à motivação extrínseca. Com os 11 itens, o Alpha de Cronbach é 0,791 e não há sugestão de exclusão de nenhum item. Esses resultados mostram que a escala adaptada à PMD pode ser utilizada para avaliar a motivação intrínseca e extrínseca dos alunos com pequenas adaptações.

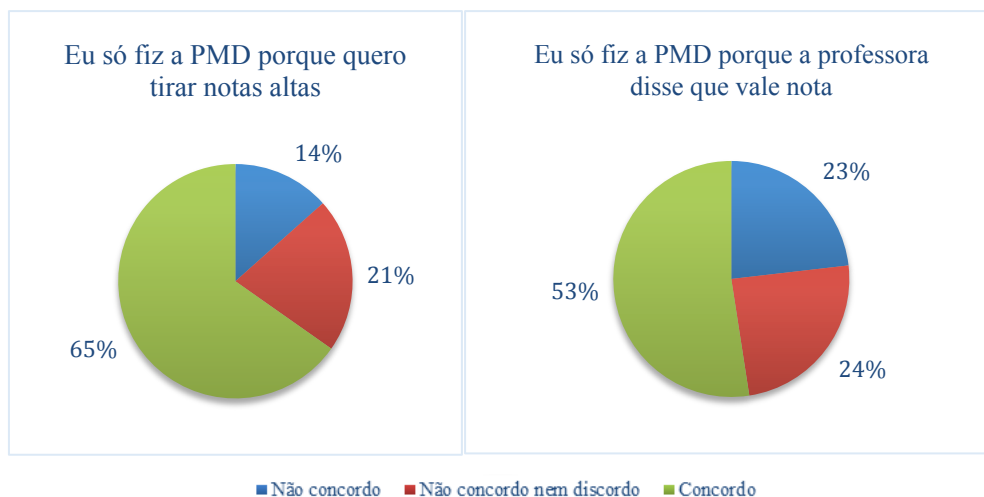
Tabela 2 – Análise Fatorial da Motivação Extrínseca

Indicadores de Motivação Extrínseca	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
Eu fiz a PMD por medo dos meus pais brigarem comigo.	16,59	12,757	0,310	0,723
Eu fiz a PMD por obrigação.	15,86	10,769	0,377	0,715
Eu fiz a PMD porque meus pais prometem me dar presentes, se as minhas notas forem boas.	16,52	12,225	0,314	0,720
Eu fiz a PMD porque minha professora acha importante.	15,35	10,796	0,414	0,707
Eu fiz a PMD porque fico preocupado(a) que as pessoas não me achem inteligente.	16,44	12,341	0,265	0,725
Eu fiz a PMD por medo dos meus pais me colocarem de castigo.	16,61	12,661	0,393	0,719
Eu fiz a PMD para os meus pais deixarem eu sair com os meus amigos ou fazer as coisas que eu gosto.	16,57	12,194	0,438	0,711
Eu só fiz a PMD para agradar meus professores.	16,07	10,943	0,406	0,708
Eu fiz a PMD apenas porque a professora disse que vale nota.	15,37	10,128	0,530	0,685
Eu só fiz a PMD porque quero tirar notas altas.	15,17	10,892	0,441	0,702
Eu só fiz a PMD porque meus pais mandam fazer as atividades da escola	16,20	11,040	0,408	0,707

Fonte: elaboração própria (2017).

Gostaríamos de apresentar alguns destaques da análise descritiva dos itens dessa escala. Certamente, o fato da atividade envolvendo PMD valer nota afeta a motivação extrínseca dos alunos que, em sua maioria, declaram que concordam que fizeram a PMD para obter ou para aumentar notas, como mostram os gráficos 1a e 1b.

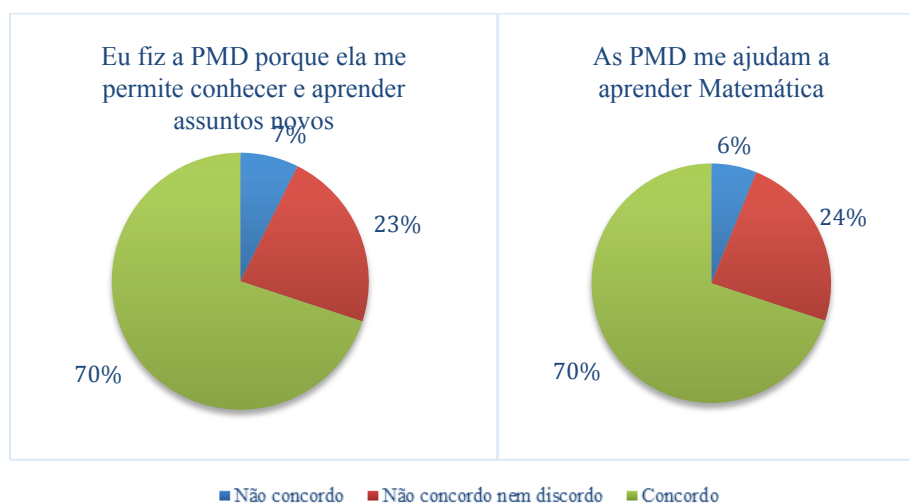
Gráfico 1 – Influência da nota



Fonte: elaboração própria (2017)

Mas os alunos reconhecem que a PMD é uma estratégia interessante para aprender novos assuntos. E, ainda mais importante, declaram concordar que a PMD os ajudam a aprender matemática, resultados destacados no gráfico 2.

Gráfico 2 – PMD como estratégia para aprendizado



Fonte: elaboração própria (2017).

A Tabela 3 traz uma análise descritiva dos itens que compõem as escalas de motivação intrínseca e extrínseca, apresentando a média, mediana e desvio-padrão de cada item. A partir

do valor da mediana, fizemos a tradução do valor pela escala do tipo Likert que foi utilizada (discordo – 1 ponto, não concordo nem discordo – neutro – 2 pontos, concordo – 3 pontos).

Tabela 3 – Análise Descritiva dos itens de Motivação Intrínseca e Extrínseca

	Média	Mediana	Desvio-padrão
Motivação Intrínseca			
MI - As PMD me ajudam a entender matemática	2,638	3	Concordância 0,597
MI - Eu fiz a PMD porque ela me permite conhecer e aprender assuntos novos	2,626	3	Concordância 0,619
MI - Eu realizei a PMD porque é importante para mim	2,607	3	Concordância 0,642
MI - Eu prefiro aprender na escola assuntos que aumentem minhas habilidades ou meus conhecimentos como por exemplo, as PMD.	2,549	3	Concordância 0,631
MI - Eu fico interessado quando a professora dá dicas sobre a produção PMD	2,485	3	Concordância 0,723
MI - Eu fiz a PMD porque gosto de adquirir novos conhecimentos	2,404	3	Concordância 0,684
MI - Eu fiz a PMD porque ela é uma tarefa desafiante	2,288	2	Neutro 0,718
MI - Eu gosto de fazer PMD	2,006	2	Neutro 0,774
MI - Eu me esforçaria bastante na produção da PMD mesmo que não vales	1,957	2	Neutro 0,804
MI - Eu realizei a PMD porque me dá prazer e alegria	1,755	2	Neutro 0,658
Motivação Extrínseca			
ME - Eu só fiz a PMD porque quero tirar notas altas	2,518	3	Concordância 0,722
ME - Eu fiz a PMD porque minha professora acha importante	2,321	3	Concordância 0,801
ME - Eu fiz a PMD apenas porque a professora disse que vale nota	2,293	3	Concordância 0,821
ME - Eu fiz a PMD por obrigação	1,805	2	Neutro 0,850
ME - Eu só fiz a PMD para agradar meus professores	1,623	1	Discordância 0,760
ME - Eu só fiz a PMD porque meus pais mandam fazer as atividades da escola	1,485	1	Discordância 0,732
ME - Eu fiz a PMD porque fico preocupado que as pessoas não me achem inteligente	1,213	1	Discordância 0,505
ME - Eu fiz a PMD por que meus pais prometem me dar presentes se as minhas notas forem boas	1,184	1	Discordância 0,547
ME - Eu fiz a PMD para os meus pais deixarem eu sair com os meus amigos	1,130	1	Discordância 0,449
ME - Eu fiz a PMD por medo dos meus pais brigarem comigo	1,104	1	Discordância 0,362
ME - Eu fiz a PMD por medo dos meus pais me colocarem de castigo	1,079	1	Discordância 0,332

Fonte: elaboração própria (2017).

Destacamos que os dois itens que aparecem com maior concordância, em toda a escala, são relacionados à motivação intrínseca. Em primeiro lugar, com média 2,638, o principal objeto de investigação da pesquisa, «As PMD me ajudam a entender matemática». Em seguida, com média 2,626 aparece a afirmação «Eu fiz a PMD porque ela me permite conhecer e aprender assuntos novos». Perceber que o uso de PMD para aprender assuntos novos e, em especial, para aprender matemática está ligado com maior força à motivação

intrínseca reforça que sua utilização é boa estratégia a ser adotada em sala de aula, uma vez que é a essa motivação que se associa o engajamento de qualidade e de melhores resultados de aprendizagem, segundo Ryan e Deci (2000).

Em relação à motivação extrínseca, duas entre as questões com maior concordância estão relacionadas à nota: «Eu só fiz a PMD porque quero tirar notas altas» e « Eu fiz a PMD apenas porque a professora disse que vale nota». A terceira questão em destaque refere-se à relação aluno-professor e à importância para o aluno da opinião do professor no processo de motivação para o aprendizado «Eu fiz a PMD porque minha professora acha importante».

Um outro destaque da análise é a alta discordância em afirmações que citam os pais. Se notas são fatores que aumentam a motivação extrínseca, prêmios ou recompensas dados pelos pais não parecem influenciar a motivação dos alunos. A literatura aponta que comportamentos parentais que promovam valores, responsabilidades e principalmente o desenvolvimento da autonomia dos filhos para as tarefas escolares tendem a melhorar a aprendizagem dos alunos. Entretanto, quando os pais impõem pressões avaliativas, possivelmente eles estarão contribuindo para que seus filhos evitem as tarefas e, ao mesmo tempo, provocam a diminuição da sua motivação intrínseca para a realização das mesmas (PEIXOTO; RODRIGUES, 2005). Apesar da importância dos pais como promotores de motivação, a percepção deste suporte diminuiu com o aumento da idade dos alunos, possivelmente por ocorrer autorregulação dos alunos no seu processo de aprendizagem à medida que progridem na escolaridade (SANTOS, 2012).

A Tabela 4 mostra uma comparação das médias de respostas dos alunos por série que estão cursando. Apenas os itens cujas diferenças de médias entre as séries foram estatisticamente significantes foram apresentados na tabela. É possível observar que há diferença significativa em itens de motivação intrínseca, sendo que a média cai à medida que o aluno avança nas séries, da primeira para a quarta série, tanto na motivação intrínseca quanto na extrínseca, o que vai ao encontro de uma série de pesquisas revisitadas por Santos (2012). No caso da motivação extrínseca, apenas um item apresentou diferença de média significativa entre as séries, ocorrendo um aumento da discordância ao longo do tempo.

Tabela 4 – Diferença de médias entre as Séries dos Alunos

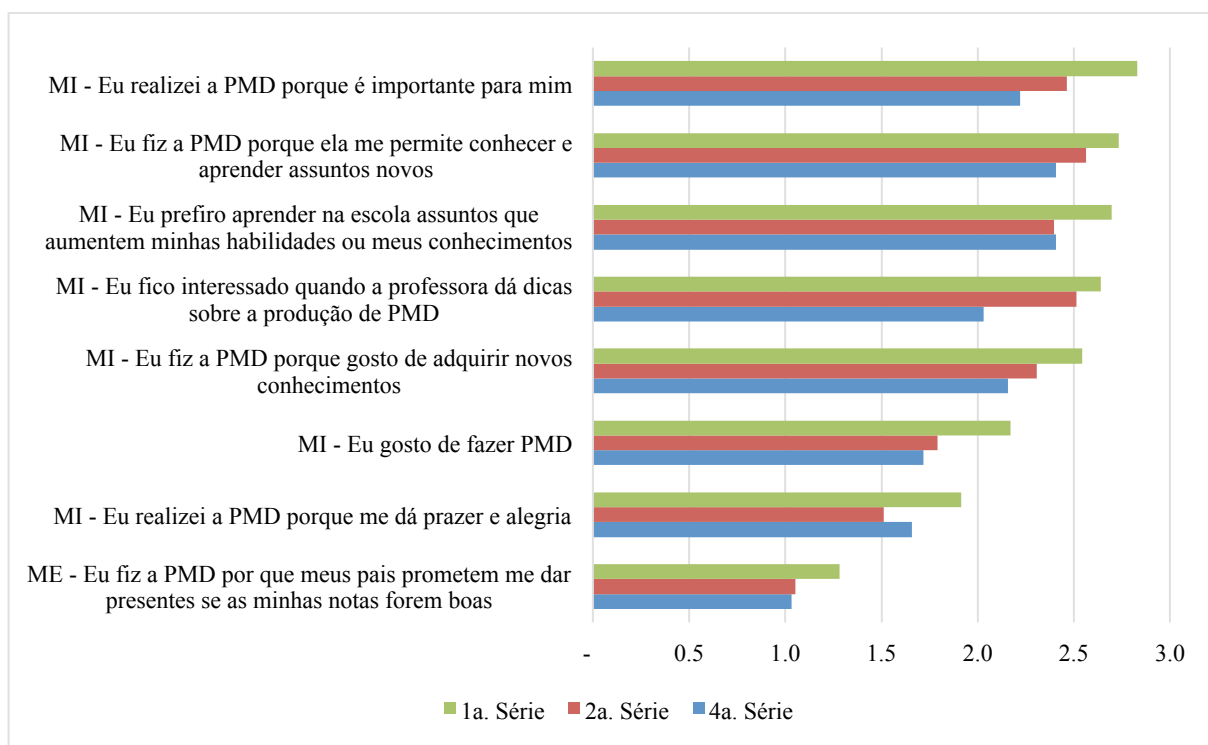
Itens	1a. Série	2a. Série	4a. Série	F	Sig.
MI - Eu realizei a PMD porque é importante para mim	2,83	2,46	2,22	13,786	0,000 **
MI - Eu fiz a PMD porque ela me permite conhecer e aprender assuntos novos	2,73	2,56	2,41	3,406	0,036 *
MI - Eu realizei a PMD porque me dá prazer e alegria	1,91	1,51	1,66	5,548	0,005 **
MI - Eu prefiro aprender na escola assuntos que aumentem minhas habilidades ou meus conhecimentos como por exemplo, as PMD	2,70	2,39	2,41	4,365	0,014 *
MI - Eu fiz a PMD porque gosto de adquirir novos conhecimentos	2,54	2,31	2,16	4,355	0,015 *
MI - Eu gosto de fazer PMD	2,17	1,79	1,72	5,791	0,004 **
MI - Eu fico interessado quando a professora dá dicas sobre a produção de PMD	2,64	2,51	2,03	9,006	0,000 **
ME - Eu fiz a PMD porque meus pais prometem me dão presentes se as minhas notas forem boas	1,28	1,05	1,03	4,123	0,018 *

Legenda: ** significante a 1%; * significante a 5%

Fonte: elaboração própria (2017)

Os resultados mostram que há maiores diferenças ao longo dos anos de estudo em itens que compõem a motivação intrínseca, o que pode ser melhor visualizado no Gráfico 3. Mostram também que a motivação declina com o tempo ou o avançar das séries, como já comentamos.

Gráfico 3 – Diferença de médias entre as Séries dos Alunos



Fonte: elaboração própria (2017).

Por fim, é útil destacar que a pergunta principal da escala, sobre PMD ajudar a aprender matemática, não apresentou diferença de média significativa entre as séries, nem ocorreu aumento da discordância ao longo do tempo.

Considerações finais

Para avaliar a motivação em aprender com o uso da PMD, nos baseamos na Escala de Motivação para Aprender proposta por Neves e Boruchovitch (2007) e sustentada em Teorias Sociocognitivas da Motivação para a aprendizagem, que declaram a existência de pelo menos dois tipos principais de motivação: a intrínseca e a extrínseca.

Confirmamos que a escala adaptada é válida para medir motivação para aprender na perspectiva da PMD. Tanto o Alfa de Crombach da escala de motivação intrínseca (0,824) quanto extrínseca (0,791) são superiores a 0,7 o que denota bom índice de consistência interna.

Os dois itens que aparecem com maior concordância entre os alunos em toda a escala são relacionados à motivação intrínseca, que está associada ao compromisso discente com uma maior qualidade e com melhores resultados de aprendizagem, ou seja, esse é um bom caminho para fomentar a aprendizagem do aluno em Matemática. Os dados mostram que 70% dos alunos concordam que Performances Matemáticas Digitais os ajudam a aprender Matemática e apenas 6% dos alunos discordam dessa afirmação, o que responde afirmativamente nossa pergunta de pesquisa: as PMD contribuem para a motivação dos alunos em aprender Matemática. O mesmo percentual de alunos, 70%, concorda que fizeram a PMD porque ela permite conhecer e aprender assuntos novos, sendo apenas 7% de alunos discordantes, ou seja, trata-se de uma ferramenta com grande potencial como estratégia de ensino e que pode ser incentivada nas salas de aula.

Itens relacionados à nota enquanto motivação extrínseca também tiveram papel de destaque, com a maioria dos alunos concordando que fizeram a PMD para obter ou para aumentar notas. Ainda sobre motivação extrínseca, destacam-se com alto índice de discordância as afirmações que citam recompensas ou punições dos pais, possivelmente por causa da idade e nível escolar dos alunos.

Estudos baseados na Teoria da Autodeterminação trazem novas considerações sobre a motivação extrínseca e mais especificamente sobre as suas formas autorreguladoras (regulação externa, introjetada, identificada e integrada), indicando que o comportamento

extrinsecamente motivado também pode ser autodeterminado, não sendo necessariamente sempre negativo para a aprendizagem. Possivelmente, uma pesquisa mais apurada deve ser feita considerando-se esse *continuum* de motivação. Conhecer as relações entre motivação em aprender Matemática com o uso de PMD e outras características e percepções dos alunos, como, por exemplo, medidas de desempenho, estratégias de aprendizagem, autoeficácia, autorregulação, o autoconceito e ansiedade, também são exemplos de investigações que podem ser conduzidas no futuro.

Referências

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Eds). **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. 4ª. Ed. Petrópolis: Vozes, 2009. p.9-36.

BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. A promoção da autonomia como estratégia motivacional na escola: uma análise teórica e empírica. In: Boruchovitch, E.; Bzuneck, J. A.; Guimarães, S. E. R. (Org.). **Motivação para aprender: Aplicações no contexto educativo**. Petrópolis RJ: Vozes, 2010, v. 1, p. 43-70.

CSIKSZENTMIHALYI, M. A psicologia da felicidade. São Paulo: Saraiva, 1992
FUJITA, O. M.; RODRIGUES, E. A. N. A Interdisciplinaridade e a Contextualização na Educação Básica: a matemática e o uso dos objetos digitais de aprendizagem. In: XII ENEM - ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2016, São Paulo. **Anais....** São Paulo: Sbem, 2016. Disponível em: <http://www.sbrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6455_3360_ID.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2017.

GUIMARÃES, S. E. R. **Avaliação do estilo motivacional do professor: adaptação e validação de um instrumento**. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2003.

GUIMARÃES, S. E. R. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Eds). **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. 4ª. Ed. Petrópolis: Vozes, 2009. p.9-36.

HAIR, J. F. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

NEVES, E. R. C.; BORUCHOVITCH, E. Escala de avaliação da motivação para aprender de alunos do ensino fundamental (EMA). **Psicologia: Reflexão e Crítica** v.20. n,3 p.406-413, 2007.

OECHSLER, V.; FONTES, B. C.; BORBA, M. C. Etapas da produção de vídeos por alunos da educação básica: uma experiência na aula de matemática. **Revista Brasileira de Educação Básica**, v. 2, n. 1, p. 71–80, 2017.

PEIXOTO, F.; RODRIGUES, P. Atitudes parentais em relação ao desempenho acadêmico dos filhos e sua relação com o autoconceito, autoestima e motivação. In: **Actas do VIII Congresso Galaico-**

Português de Psicopedagogia, Minho. 2005, p. 803-817. Disponível em:
<<http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/documentos/congreso/viiiicongreso/pdfs/85.pdf>>. Acesso em: 03 ago. 2017.

ROQUE, R. F. A Resolução de Problemas Matemáticos em Ambientes Virtuais e a Mobilização do Aluno. In: XII ENEM - ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2016, São Paulo. **Anais....** São Paulo: Sbem, 2016. Disponível em:
<http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6472_2958_ID.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2017.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. **Contemporary Educational Psychology**, v. 25, n.1, p.54-67, 2000.

SANTOS, M. S. V. **Relação entre a Motivação Intrínseca para a Matemática e o Suporte do Professor, Desempenho Acadêmico, Gênero e Ano de Escolaridade**. 2012. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Psicologia Educacional, Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida, Lisboa, 2012.
Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.12/2312>>. Acesso em: 03 ago. 2017.

SCUCUGLIA, R. Narrativas Multimodais: a imagem dos matemáticos em performances matemáticas digitais. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, v. 28, p. 950-973, 2014.

TORRE, J. C. Apresentação: a motivação para a aprendizagem. In: TAPIA, J. A.; FITA, E. C. **A motivação em sala de aula: o que é, como se faz**. 4. ed. São Paulo: Loyola, 1999. p. 7-10.

TROBIA, Isabelle Alves; TROBIA, José. Jogos Matemáticos: uma tendência metodológica para ensino e aprendizagem de matemática. In: XII ENEM - ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2016, São Paulo. **Anais....** São Paulo: Sbem, 2016. Disponível em:
<http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4743_2260_ID.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2017.

TROJACK, C. L.; WROBEL, J. S. Performance Matemática Digital. In: TROJACK, C. L.; WROBEL, J. S.; OECHSLER, V. (Org.). **Matemática com Arte: Sugestões de Atividades Interdisciplinares**. 1ed. Curitiba: Appris, 2017, p. 107-116.

TROJACK, C. L.; WROBEL, J. S.; FAZIO, M. M. Festival de Performances Matemáticas Digitais. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 5, p. 111-120, 2016.

VANDENBOS, G. R. Motivação. In: VANDENBOS, G. R. (Org.). **Dicionário de Psicologia da APA – American Psychological Association**. Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 625. Tradução Daniel Bueno, Maria Adriana Veríssimo Veronese, Maria Cristina Monteiro.

Recebido em: 07 de agosto de 2017.

Aprovado em: 29 de maio de 2018.