

Aspectos Motivacionais no Ensino de Matemática em Espaço Não Formal na Rede Pública Municipal de Taboão da Serra

o que podemos aprender com o “Matematicando no Parque”?

Motivational Aspects in Mathematics Teaching in non-formal environment in the Municipal Public Network of Taboão da Serra

what can we learn from “Matematicando no Parque”?

Marcos Paes de Barros

Instituto Federal de São Paulo (IFSP)

Márcio Yuji Matsumoto

Instituto Federal de São Paulo (IFSP)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é investigar os fatores motivacionais decorrentes da participação dos alunos da Rede Pública de Ensino Fundamental 1, de Taboão da Serra, no “Matematicando no Parque”, evento anual de matemática, público e gratuito, em ambiente de aprendizagem não formal institucionalizado, no qual as escolas do município apresentam atividades que desenvolvem o raciocínio lógico. Para isso, identificamos e categorizamos as diferentes abordagens de aprendizagem presentes em outras edições e propusemos um questionário a fim de avaliar a percepção dos alunos em relação aos fatores motivacionais envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, aplicando-o de forma online, tanto para os alunos que já participaram do evento quanto para os que nunca o frequentaram, para efeito de comparação. Além disso, para os alunos que já conheciam a ação promovida, propusemos uma extensão da sondagem, com a finalidade de compreender seu impacto em uma perspectiva motivacional.

Palavras-chave: Matemática. Motivação. Jogo Educativo. Educação Não Formal.

ABSTRACT

The objective of this article is to investigate the motivational factors resulting from the participation of students from the public elementary school of Taboão da Serra in “Matematicando no Parque”, an annual public, free, mathematics event in an institutionalized non-formal learning environment in which public schools of this city present activities that develop logical reasoning. For this, we identified and categorized the different learning approaches present in different editions of the event, we proposed a questionnaire in order to measure the students’ perception in relation to the motivational factors involved in the teaching-learning process and we applied this questionnaire, online, both for students who went and for those who never attended the event, for comparison purposes. For students who have already participated in the event, we proposed an extension of the questionnaire with exclusive questions in order to understand the impact of the event from a motivational perspective.

Keywords: Mathematics. Motivation. Educational Game. Non-formal Education.

1 INTRODUÇÃO

A escola é reconhecida como espaço tradicional de ensino onde se desenvolve a educação formal, de caráter metódico, com conteúdo previamente demarcado, geralmente dividida por idades ou classes de conhecimento, que requer tempo, local específico, pessoal especializado, organização, sistematização sequencial das atividades, disciplinamento, regulamentação e supervisão (GOHN, 2006, p. 28-30).

A educação informal, por vezes usada como sinônimo de não formal, atua no campo das emoções e sentimentos, carregada de valores e culturas próprias, sendo um processo permanente e não organizado, que se desenvolve durante a socialização, seja na família, no bairro, no clube, entre amigos etc. (GOHN, 2006, p. 28-29).

Já a educação não formal ocorre via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivas cotidianas (GOHN, 2006, p. 31). Ela não é organizada por séries, idade ou conteúdos; atua sobre aspectos subjetivos, trabalhando e formando a cultura política de um grupo, desenvolvendo laços de pertencimento e contribuindo na construção da identidade coletiva (GOHN, 2006, p.28,30).

O “Matematicando no Parque” (Figura 1), evento de Matemática que ocorreu em Taboão da Serra entre 2015 e 2019, caracterizava-se como um ambiente não formal institucionalizado de aprendizagem, no qual as escolas da rede pública do município apresentavam atividades desenvolvendo o raciocínio lógico, como músicas e jogos, reunindo professores, alunos e a comunidade, no intuito de incentivar o aprendizado da Matemática (ELISEU, 2015).

Figura 1. Jogos, aprendizado e reencontros no “Matematicando no Parque” em 2019



Fonte: Autoria própria (2019).

O “Matematicando no Parque” foi resultado do projeto “Matemática Descomplicada”, de 2014, ano eleito como o “Ano da Matemática” pela Secretaria de Educação, Ciência e Tecnologia

(SEDUC) de Taboão da Serra. Consistia em uma amostra do trabalho feito ao longo de cada ano letivo apresentado em um único dia.

Todas as escolas da Rede Municipal recebiam a concessão de um setor previamente demarcado em uma área interna do Parque das Hortênsias, próximo à prefeitura, onde eram montados seus respectivos estandes decorados para receber os visitantes. Cada uma era responsável pelo planejamento, montagem e manutenção de seu espaço, incluindo atividades como trilhas, jogos e gincanas, autorais ou adaptadas. Além disso, os representantes das escolas, auxiliares, professores e gestores revezavam-se no acompanhamento das atividades de seus respectivos estandes ao longo do dia.

Parceiros, projetos e programas institucionalizados presentes nas escolas públicas de Taboão da Serra também marcaram presença nos eventos, tais como: Planneta Educação, parceira em tecnologias digitais da prefeitura; Khan Academy, ambiente virtual de aprendizagem gratuito que utiliza videoaulas expositivas e o conceito de gamificação (MOREIRA, 2018, p. 35); Mind Lab, empresa israelense que atua em Pesquisa e Desenvolvimento de tecnologias educacionais, colaboradora no “Programa MentalInovadora” que envolve jogos, métodos metacognitivos e mediação; Campeonato de Tabuada (ou “Olimpíada de Tabuada do Matematicando”), com o objetivo de promover a integração entre as escolas do município por meio de jogos matemáticos; Bandas Musicais (fanfarras), que também participam dos principais eventos da cidade, como o “Desfile de 7 de setembro” e o “Leitura na Praça”.

Um dos principais fatores que motivaram a pesquisa foi o resultado no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), um indicador do Ministério da Educação que avalia a qualidade do ensino das escolas de todo o país, que no ano de 2017 apontou uma elevação de 1,9 pontos em dez anos e um aumento progressivo da diferença entre a meta e o resultado (INEP, 2018).

Assim, os anos que apresentaram as maiores diferenças entre os resultados e as metas são os anos em que houveram as edições do evento “Matematicando no Parque”. Em 2015, foi de 0,6 ponto de vantagem sobre a meta e em 2017 foi de 0,8 ponto.

De acordo com a avaliação feita em 2017, enquanto o Brasil atingiu 5,8 pontos no IDEB e apenas 9 estados (incluindo o Distrito Federal) alcançaram nota maior ou igual a 6 (meta prevista nacionalmente para 2021), a cidade de Taboão da Serra na grande São Paulo atingiu 6,8 pontos, superando a nota da capital e do estado (INEP, 2018).

Em 2019, a cidade de Taboão da Serra mais uma vez superou sua meta, agora de 6,3 pontos, mas apresentou ligeira queda no rendimento comparado à 2017, com nota 6,7, o que aponta uma possível estagnação, mesmo em um patamar elevado que supera a nota do estado e da capital (INEP, 2019 *apud* QEDU, 2021).

O expressivo resultado de 6,8 pontos no IDEB de 2017, segundo o secretário de Educação na época, João Medeiros de Sá Filho (2018 *apud* TEIXEIRA FILHO, 2018) e o então prefeito da cidade de Taboão da Serra, Fernando Fernandes (2018 *apud* TOLEDO, 2018), ambos em entrevistas em jornais locais, foi fruto das políticas públicas adotadas que deram origem ao “Matematicando no Parque”. Mas, afinal, qual o impacto dessa proposta no processo de ensino-aprendizagem?

Para respondermos a essa pergunta, decidimos investigar os fatores motivacionais decorrentes da participação dos alunos da rede pública do Ensino Fundamental 1 de Taboão da Serra no “Matematicando no Parque”.

Para Bandura (1997, p. 4), a motivação é gerada cognitivamente, ou seja, as pessoas se motivam e orientam suas ações antecipadamente de forma premeditada, formando crenças sobre o que podem fazer. Para os estudos, esse estímulo é considerado um fator muito

importante para o êxito escolar, pois alunos motivados a aprender estão aptos a se engajar em atividades que acreditam que os ajudarão em seus desempenhos (CAMARGO; CAMARGO; SOUZA, 2019, p. 599).

Conforme Camargo, Camargo e Souza (2019, p. 600), o conceito de motivação pode se exemplificar como um fator psicológico ou como um processo, e pode ser explicado por diferentes teorias, mas dois conceitos são fundamentais: a motivação intrínseca e a extrínseca.

Assim, a motivação intrínseca é um aspecto interno e subjetivo, pois o indivíduo realiza uma atividade pelo prazer que ela proporciona, relacionada ao próprio interesse, com um fim em si mesma e não como um meio para as outras, uma vez que está fundamentada basicamente em três características: determinação, competência e satisfação em fazer algo exclusivo e familiar (OLIVEIRA, 2005; KUNUPPE, 2006 *apud* CAMARGO; CAMARGO; SOUZA, 2019, p. 600).

Outra concepção trabalhada pelos autores, a motivação extrínseca, provém de um estímulo externo, que também impulsiona o indivíduo em determinada direção, fazendo-o agir, como por exemplo, receber recompensas materiais ou sociais, evitar punições ou sentir-se pressionado.

Tanto a motivação intrínseca quanto a extrínseca são processos diferentes, mas podem ser identificadas em conjunto, com vantagens potenciais, dependendo das situações vivenciadas, uma vez que

A motivação tem uma relação recíproca com a aprendizagem e o desempenho; isto é, a motivação influencia a aprendizagem e o desempenho, e o que os alunos fazem e aprendem influencia sua motivação (CAMARGO; CAMARGO; SOUZA, 2019, p. 604).

Atingir uma meta de aprendizado transmite a crença de que o aluno possui as capacidades necessárias para aprender e é motivado a estabelecer novos desafios, ou seja, quando os estudantes são estimulados, estão intrinsecamente movidos a continuar seu aprendizado (CAMARGO; CAMARGO; SOUZA, 2019, p.604).

Anita Abed (2016, p. 15) afirma que são muitas as discussões acadêmicas em torno da identificação e da mensuração das competências socioemocionais e quais deveriam ser desenvolvidas no espaço escolar. A autora aponta a necessidade de realizar uma “taxonomia” que permita recortes e afunilamentos para definir e organizar focos de trabalhos pedagógicos.

Tendo em vista essa necessidade de categorizar os fatores motivacionais, nos debruçamos sobre os estudos de Hsiao-Lin Tuan, Chi-Chin Chin e Shyang-Horng Shieh (2005) que desenvolveram um questionário de 35 perguntas que mede a motivação dos alunos para o aprendizado de Ciências, o *Students' Motivation Toward Science Learning* (SMTSL), com seis escalas: autoeficácia, estratégias de aprendizado ativo, valor do aprendizado de ciências, objetivo de desempenho, objetivo de realização e estímulo ao ambiente de aprendizado.

1. Autoeficácia. Os alunos acreditam em sua própria capacidade de desempenhar bem as tarefas de aprendizado de ciências.
2. Estratégias de aprendizado ativo. Os alunos têm um papel ativo no uso de uma variedade de estratégias para construir novos conhecimentos com base em sua compreensão anterior.
3. Valor do aprendizado de ciências. O valor do aprendizado de ciências é permitir que os alunos adquiram competência para resolver problemas, vivenciem a atividade de investigação, estimulem seu próprio pensamento e encontrem a relevância da ciência para a vida cotidiana. Se eles puderem perceber esses valores importantes, serão motivados a aprender ciência.
4. Objetivo de desempenho. Os objetivos do aluno no aprendizado de ciências são competir com outros estudantes e obter atenção do professor.

5. Objetivo de realização. Os alunos sentem satisfação à medida que aumentam sua competência e desempenho durante o aprendizado de ciências.
6. Estimulação do ambiente de aprendizagem. Na aula, o ambiente de aprendizado em torno dos alunos, como currículo, ensino dos professores e interação com os alunos, influencia a motivação dos alunos no aprendizado de ciências (TUAN; CHIN; SHIEH, 2005, p. 643, tradução nossa).

Essas escalas (ou fatores) foram o ponto de partida para a construção de um questionário inspiado no trabalho dos autores "*Students' Motivation Toward Science Learning*" (2005, p. 652-654) e também no "*A study of the Motivational Factors and Benefits of Students Participating in the Canada-Wide Science Fair 2008*" de Dionne *et al.* (2011, p. 687-688), que examinou cinco fontes de motivação: interesse no conteúdo científico, senso de autoeficácia, garantia de realização por meio de recompensas ou gratificações, perspectiva social de participação e estratégias de trabalho para obter conhecimento e métodos científicos.

Para adequação ao caráter do evento, alguns itens foram suprimidos, alterados ou acrescentados e a "Escala de Motivação em Matemática" de Gontijo (2007, p. 148-149) também foi utilizada como referência na construção de alguns itens que complementam o questionário.

2 DESENVOLVIMENTO

Inicialmente, a aplicação dos questionários seria feita com alunos da Rede Municipal presentes no evento "Matematicando no Parque", previsto para o dia 26 de setembro de 2020, sábado, no Parque das Hortênsias, na praça Miguel Ortega nº. 500, Parque Assunção, Taboão da Serra.

Entretanto, em meados de março, as aulas presenciais na Prefeitura Municipal de Taboão da Serra foram suspensas devido à pandemia mundial de Covid-19. A paralisação das atividades inicialmente seria de 15 dias, mas foi prorrogada gerando incertezas sobre a continuidade dos trabalhos.

Todavia, em julho do mesmo ano, atendendo à Resolução nº. 466 de 2012 (BRASIL, 2012) que determina diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, o projeto foi apresentado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Plataforma Brasil com o título provisório: "Matematicando no Parque: motivação no ensino de matemática em espaço não formal".

Em 6 de agosto, fomos informados pela SEDUC que todos os eventos presenciais de 2020, incluindo o "Matematicando no Parque", haviam sido cancelados em virtude da pandemia e das orientações de isolamento social.

Com o cancelamento do evento, no dia 25 de agosto do mesmo ano, foi apresentada uma proposta de uma versão virtual para ser executada em novembro, no entanto, ela foi rejeitada após longa discussão feita em reunião no dia 28 de agosto, na SEDUC, com a participação dos supervisores escolares e da então Secretária da Educação, Maria Cecília Novello, por considerarem não haver tempo hábil para o planejamento e desenvolvimento de toda a estrutura adequada.

Considerando que, mesmo com o cancelamento da edição 2020, existia um grupo numeroso e não mapeado de alunos que foram em versões anteriores do evento, por isso optamos em segmentar a pesquisa da seguinte forma: o grupo de Controle, dos estudantes que nunca compareceram ao "Matematicando no Parque" e o Experimental, dos que já participaram da ação.

O CEP foi informado sobre as circunstâncias e das conseqüentes alterações e em 6 de outubro de 2020, o projeto foi aprovado na sua segunda versão, com Certificado de Apresentação de Apreciação Ética número 35410720.8.0000.5473, parecer número 4.322.855.

Antes da aplicação do questionário em massa, foi realizado um teste preliminar, por meio do aplicativo *Google Forms*, com alunos do 5º. ano de uma das turmas participantes, entre os dias 20 e 24 de outubro de 2020, para aferir o grau de engajamento na pesquisa e questões ligadas à usabilidade (habilidade de um sistema em conduzir um usuário a concluir seus objetivos com eficácia, eficiência e satisfação na experiência com a interface). No total, foram 18 respondentes dos 22 formulários que foram entregues, sendo 4 em duplicidade. Esse problema, para a versão final, foi sanado por meio da checagem do usuário utilizando o e-mail educacional dos estudantes antes do preenchimento. Os dados coletados foram descartados e a turma convidada a participar novamente.

Ainda em outubro, o questionário inicial foi revisto, adaptado e validado pela SEDUC para a versão final on-line no *Google Forms*. Além disso, foram definidas algumas escolas que participariam da pesquisa: EMEF Ayrton Senna; EMEF Cecília Meireles; EMEB Darcy Ribeiro; EMEF Edson Mambelli; EMEF Heitor Villa Lobos; EMEF Machado de Assis; EMEF Paulo Freire e; EMEF Rui Barbosa.

As escolas foram escolhidas de forma aleatória, em diferentes regiões da cidade, tanto em bairros periféricos quanto na região central, com o intuito de retratar as diferentes perspectivas em meio à diversidade socioeconômica e cultural do Município.

Essa seleção foi definida a partir da amostra do engajamento nas respostas do questionário on-line da turma teste, dessa forma, a ideia seria superar a quantidade de possíveis formulários respondidos no evento presencial que havia sido cancelado, estimada inicialmente em 100 (cem) unidades.

Entramos em contato, primeiramente por telefone e, em seguida, por-email, com os gestores das oito escolas participantes no dia 23 de novembro, solicitando a colaboração na disseminação das informações junto ao corpo docente e a divulgação do link e instruções a fim de aplicarmos o questionário aos alunos dos quartos e quintos anos do EF, que participaram ou não do evento. O prazo para preenchimento seria entre os dias 25 de novembro de 2020 e dia 4 de dezembro de 2020, com data limite posteriormente prorrogada até 7 de dezembro em virtude das eleições municipais que ocorreram no dia 29 de novembro.

O público-alvo do questionário foram os estudantes do ensino fundamental 1 (4º e 5º ano) das escolas municipais selecionadas, acompanhados e autorizados pelos pais e/ou responsáveis que participaram ou não do evento “Matematicando no Parque” nas edições anteriores. No formulário disponibilizado, não incluímos informações alheias ao objeto da pesquisa, ou seja, alheios à motivação de cunho educacional que o evento, bem como os projetos e os programas ligados a ele, proporcionam aos alunos.

Vale ressaltar que em virtude das eleições, muitos professores e gestores se posicionaram reticentes sobre a divulgação da pesquisa por acreditarem haver conotação político-partidária, devido ao fato de que o “Matematicando no Parque” foi um programa da gestão que se encerrou em 2020, o que causou o atraso no início da divulgação em algumas escolas, prorrogação do prazo e até boicote em uma delas.

2.1 Questionário

Inicialmente com 34 itens e uma escala Likert de cinco pontos (1 = “Discordo Totalmente”, 2 = “Discordo”, 3 = “Sem Opinião”, 4 = “Concordo”, 5 = “Concordo Totalmente”), o questionário foi adaptado e reduzido em uma versão final on-line de 29 itens, 20 deles em uma classificação de três pontos (1 = “Discordo”, 2 = “Indiferente”, 3 = “Concordo”) por sugestão da SEDUC, para facilitar a compreensão e preenchimento por parte dos alunos da rede (Quadro 1).

Quadro 1: Perguntas e proposições do questionário aplicado

Código	Pergunta / Proposição
a	Nome do Aluno:
b	Idade:
c	Sexo:
d	Nome da Escola:
e	Ano:
f	Turma:
g	Nome do Responsável:
1	As aulas de matemática estão entre as minhas preferidas.
2	Acho matemática mais fácil que as outras disciplinas.
3	Eu me esforço bastante para entender matemática.
4	Tenho certeza que posso me sair bem em testes de matemática.
5	Quando o problema matemático é muito difícil, eu desisto.
6	Peço ajuda aos adultos ou aos colegas quando não entendo um problema de matemática.
7	Tiro dúvidas, em livros ou na internet, quando não consigo resolver algum problema.
8	Quando erro em algum problema sempre refaço até acertar.
9	Fico feliz ao descobrir conceitos matemáticos diferentes das minhas ideias.
10	Gosto de praticar jogos e desafios matemáticos com meus amigos.
11	Consigo aplicar o que aprendo em matemática, no meu dia a dia.
12	Você já participou do evento "Matematicando no Parque"? *
13	Em quantas edições do evento "Matematicando no Parque" você participou? **
14	O evento Matematicando me ajudou a entender as descobertas matemáticas.
15	Participar do evento Matematicando me deu oportunidade de satisfazer minha curiosidade.
16	Apreendi novos conceitos matemáticos no evento Matematicando.
17	Participar do evento Matematicando melhorou minhas notas na escola.
18	Fiquei realizado quando resolvi um desafio no evento Matematicando.
19	Fiquei muito feliz ao ver o trabalho da minha escola no evento Matematicando.
20	Participei do evento Matematicando por ser um evento muito falado na escola.
21	Participei do evento Matematicando para encontrar colegas e professores.
22	Participei do evento Matematicando para participar dos jogos e desafios.

* Respostas: "Sim" ou "Não"; habilita a segunda parte do questionário para o grupo Experimental.

** Respostas: "1 vez", "2 vezes" ou "Mais do que duas vezes".

Fonte: Autoria própria (2020).

Antes de acessar o conteúdo do questionário, todos os respondentes tiveram ciência e aceitaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). O mesmo vale para os seus respectivos responsáveis em relação ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Também foi pré-requisito a identificação e respostas sobre questões sociais (a-f), como nível escolar, idade e sexo, inspiradas no trabalho de Dionne *et al.* (2011, p. 676). Apenas questionários respondidos em sua totalidade foram considerados, entretanto, existem tópicos que são exclusivos para os alunos que participaram do evento.

O questionário final tem como referência os seis fatores de motivação de Tuan, Chin e Shieh (2005) e é composto por cinco afirmações sobre "Autoeficiência" e "Estratégias de Aprendizado Ativo", quatro referente ao "Valor do aprendizado", sendo as três últimas exclusivas para quem participou do evento. Além disso, para quem esteve presente na ação, também respondeu um tópico em relação ao "Objetivo de desempenho", outra acerca do "Objetivo de

Realização” e, ainda, mais quatro questões no que diz respeito a “Estimulação do ambiente de aprendizagem”. Para a elaboração do material, também buscamos respaldo nos trabalhos de Gontijo (2007) e Dionne *et al.* (2011).

Sobre “Autoeficiência”, a primeira (“1. As aulas de matemática estão entre as minhas preferidas”) e a segunda afirmação (“2. Acho matemática mais fácil que as outras disciplinas”) foram inspiradas nos itens 19 e 27, respectivamente, do questionário de Gontijo (2007, p.149); a terceira (“3. Eu me esforço bastante para entender Matemática”) foi influenciada no item 19 de Tuan, Chin e Shieh (2005, p. 653); a quarta (“4. Tenho certeza de que posso me sair bem em testes de matemática”); e a quinta (“5. Quando o problema matemático é bem difícil, eu desisto”) correspondem, respectivamente, aos itens 3 e 5 de Tuan, Chin e Shieh (2005, p. 652) e 3 e 5 de Dionne *et al.* (2011, p. 687).

Sobre “Estratégias de aprendizado ativo”, a primeira afirmação (“6. Peço ajuda aos adultos ou aos colegas quando não entendo um problema de matemática”) é inspirada no item 11 de Tuan, Chin e Shieh (2005, p. 653) e 16 de Dionne *et al.* (2011, p. 687); a segunda (“7. Tiro dúvidas, em outros livros ou na internet, quando não consigo resolver algum problema”) é inspirada no item 10 de Tuan, Chin e Shieh (2005, p. 653) e 15 de Dionne *et al.* (2011, p. 687); a terceira (“8. Quando erro em algum problema, sempre refaço até acertar”) é inspirada no item 13 de Tuan, Chin e Shieh (2005, p. 653) e 19 de Dionne *et al.* (2011, p. 687); a quarta (“9. Fico feliz ao descobrir conceitos matemáticos diferentes das minhas ideias”) é inspirada no item 15 de Tuan, Chin e Shieh (2005, p. 653) e 22 de Dionne *et al.* (2011, p. 687), a quinta (“10. Gosto de praticar jogos e desafios matemáticos com meus amigos”) é inspirada no item 1 do questionário de Gontijo (2007, p. 148) e 14 de Tuan, Chin e Shieh (2005, p. 653).

Em relação ao “Valor do aprendizado”, a primeira afirmação (“11. Consigo aplicar o que aprendo em matemática no meu dia a dia”) é inspirada no item 16 de Tuan, Chin e Shieh (2005, p. 653) e 23 de Dionne *et al.* (2011, p. 687). Para prosseguir, o aluno precisa responder a pergunta 12, “Você já participou do Matematicando no Parque?”, que acompanha uma foto do evento. Em caso afirmativo, na sequência, responderá à questão de múltipla escolha número 13, “Quantas edições do evento Matematicando no Parque você participou?” e irá prosseguir em uma nova janela para o grupo experimental, caso contrário, a pesquisa será encerrada e contabilizada no grupo de controle.

Ainda sobre “Valor do aprendizado”, a segunda (“14. O evento Matematicando me ajudou a entender as descobertas matemáticas”) e terceira afirmação (“15. Participar do evento Matematicando me deu oportunidade de satisfazer minha curiosidade”) são inspiradas, respectivamente, nos itens 19 e 20 de Tuan, Chin e Shieh (2005, p. 653) e 24 e 29 de Dionne *et al.* (2011, p. 687-688), e a quarta (“16. Aprendi novos conceitos matemáticos no evento Matematicando”) é motivada pelo item 47 de Dionne *et al.* (2011, p.688).

Quanto ao “Objetivo de desempenho”, a afirmação (“17. Participar do evento Matematicando melhorou minhas notas na escola”) é inspirada no item 21 de Tuan, Chin e Shieh (2005, p.653) e 26 de Dionne *et al.* (2011, p.687).

No que concerne o “Objetivo de Realização”, a afirmação (“18. Fiquei realizado quando resolvi um desafio no evento Matematicando”) é inspirada no item 27 de Tuan, Chin e Shieh (2005, p.653).

Sobre “Estimulação do ambiente de aprendizagem”, a primeira afirmação (“19. Fiquei muito feliz ao ver o trabalho da minha escola no evento Matematicando”) foi desenvolvida exclusivamente para o evento, a segunda (“20. Participei do evento Matematicando por ser um evento muito falado na escola”) é inspirada no item 13 de Dionne *et al.* (2011, p.687), a terceira (“21. Participei do evento Matematicando para encontrar colegas e professores”) é inspirada no item 33 de Tuan, Chin e Shieh (2005, p.653) e 37 de Dionne *et al.* (2011, p.688) e a última

afirmação (“22. Participei do evento *Matematicando* para participar dos jogos e desafios”) é inspirada no item 34 de Tuan, Chin e Shieh (2005, p.653).

O *Students’ Motivation Toward Science Learning* (SMTSL), base na construção do questionário aplicado, teve sua validade do construto verificada por análise fatorial (TUAN; CHIN; SHIEH, 2005, p. 644). Segundo os autores, pontuações de desempenho científico dos alunos entre os semestres foram usadas para avaliar a legitimidade relacionada ao critério do teste e estudos de casos antecedentes de diferentes contextos, além de outros existentes, que atestam a eficácia do conteúdo.

3 RESULTADOS

A pesquisa com o questionário contou com 172 (cento e setenta e dois) respondentes de 7 (sete) diferentes escolas da rede pública municipal de Taboão da Serra. Participaram 101 (cento e um) alunos do quinto ano e 71 (setenta e um) do quarto ano, sendo 49 (quarenta e nove) com onze anos, 80 (oitenta) com dez anos e 43 (quarenta e três) com nove anos. Ao todo, participaram 91 (noventa e uma) meninas e 81 (oitenta e um) meninos. Todos eles e seus responsáveis tiveram ciência e aceitaram o TALE e o TCLE antes do preenchimento dos formulários eletrônicos.

Aplicamos aos resultados coletados, a partir do questionário, uma análise estatística a fim de calcular a variância, ou seja, a dispersão que mostra o quão distante cada valor desse conjunto está de acordo com a média e comparamos com ambos os grupos.

Para efeito de comparação, dividimos os respondentes em dois grupos : o de Controle, dos alunos que nunca foram ao “*Matematicando no Parque*”, que corresponde a 125 estudantes (72,7%) e o Experimental, dos que já participaram do evento que corresponde a 47 alunos (27,3%).

Primeiramente, foram comparadas as respostas para onze afirmações dos 172 alunos que compõe os grupos Controle e Experimental. Diante disso, eles manifestaram suas opiniões utilizando a seguinte correspondência: (1) discordo; (2) sem opinião e; (3) concordo.

Na tabela abaixo (Quadro 2), temos os resultados comparados entre os grupos Controle e Experimental às onze primeiras proposições, distribuídos em dois agrupamentos com escala Likert, variando entre 1 e 3, seguidos pelas respectivas médias e da variação das respostas entre ambos.

Quadro 2: Comparativo entre grupo Controle e Experimental

P.	CONTROLE				EXPERIMENTAL				VAR
	1	2	3	Média	1	2	3	Média	
P.1	15	34	76	2,488	7	14	26	2,404	0,00351
P.2	40	27	58	2,144	22	3	22	2	0,01037
P.3	6	19	100	2,752	3	4	40	2,787	0,00062
P.4	10	52	63	2,424	5	13	29	2,511	0,00375
P.5	93	17	15	1,376	33	7	7	1,447	0,00251
P.6	8	20	107	2,952	3	2	42	2,830	0,00071
P.7	17	26	82	2,52	5	6	36	2,659	0,00974
P.8	8	20	97	2,712	4	4	39	2,745	0,00053
P.9	4	29	92	2,704	2	8	37	2,745	0,00083
P.10	18	20	87	2,552	5	7	35	2,638	0,00372
P.11	7	33	85	2,624	2	9	36	2,723	0,00494

Fonte: Autoria própria (2021).

Apesar da pequena variação de resultados entre os dois grupos, o grupo Experimental obteve média maior em todas as proposições, com exceção das duas primeiras: “1. As aulas de matemática estão entre as minhas preferidas” e “2. Acho matemática mais fácil que as outras disciplinas”.

Os 47 alunos respondentes que já participaram do “Matematicando no Parque”, e que compõe o grupo Experimental, foram questionados em relação à assiduidade, ou seja, quantas vezes participaram do evento. Dentre eles, 22 (46,8%) foram apenas uma vez, 14 (29,8%) foram duas vezes e 11 (23,4%) afirmam ter ido em mais de três edições.

Na tabela abaixo (Quadro 3), temos os resultados do grupo Experimental nas respostas às nove últimas e exclusivas proposições, distribuídas em escala Likert, variando entre 1 e 3. Apurando-as, temos um alfa de Cronbach de 0,7264, valor aceitável para aferir confiabilidade à pesquisa. Essa técnica resulta na média das correlações entre os itens do padrão de conclusão da população estudada e, a partir de 0,7, confere consistência interna da proporção utilizada (STREINER, 2003, p.217-222).

Quadro 3: Respostas do grupo Experimental para perguntas exclusivas

EXP.	P. 14	P. 15	P. 16	P. 17	P. 18	P. 19	P. 20	P. 21	P. 22
1	5	4	7	12	4	3	9	15	1
2	17	5	9	22	12	3	5	7	9
3	25	38	31	13	31	41	33	25	37
Média	2,425	2,723	2,511	2,021	2,574	2,808	2,511	2,213	2,766

Fonte: Autoria própria (2021).

De modo geral, mais da metade (53,2%) dos respondentes, que foram ao “Matematicando”, regressaram ao evento. Esse mesmo percentual afirmou que a ação possibilitou novas descobertas matemáticas. Além disso, de oito a cada dez estudantes (80,8%) tiveram a oportunidade de satisfazer suas curiosidades e 66% dos alunos afirmaram terem aprendido conceitos matemáticos até então desconhecidos.

Quase metade (46,8%) do percentual se mostrou indiferente em relação ao evento interferir positivamente nas notas; a outra parcela ficou dividida entre os que acreditam que melhoraram seus desempenhos (27,7%) e os que desconsideram esse fator (25,5%). Mais de seis a cada dez alunos (66%) afirmaram se sentir realizados em resolver um desafio; 87,2% dos estudantes ficaram felizes em ver o trabalho de suas respectivas escolas no “Matematicando”; já 70,2% afirmaram ter participado por ser muito comentado na escola. Além disso, 78,7% justificaram sua participação por causa dos jogos e desafios, enquanto 53,2% afirmaram que compareceram apenas para encontrar professores e amigos.

Com base nas respostas das cinco primeiras proposições que retratam a escala de “Autoeficiência”, ou seja, a crença por parte do aluno em sua própria capacidade de desempenhar bem as tarefas de aprendizado (TUAN; CHIN; SHIEH, 2005, p. 643), constatamos que a variação entre os grupos Controle e Experimental é relativamente pequena, apesar de ser positiva.

A maioria dos pesquisados (59,3%), têm preferência pela disciplina Matemática, tanto no grupo Controle quanto no Experimental, entretanto, existem mais alunos que a preferem no primeiro (60,8%) do que no segundo (55,3%), respectivamente.

Quase metade dos alunos pesquisados (46,5%) consideram que matemática é mais fácil que outras disciplinas e 36% discordam dessa afirmação. Observamos um elevado número de estudantes do grupo Experimental declarando que ela é mais compreensível (46,8%). O mesmo percentual que julga ser mais descomplicada (46,8%), ou seja, os que têm (ou que acreditam

ter) dificuldades superam em 14,8%, em termos percentuais, os alunos que discordam da proposição do grupo Controle.

O total de 81,4% dos alunos pesquisados afirmam se esforçar bastante para aprender matemática. O grupo Experimental se destaca, em termos percentuais (85,1%), entre os alunos que mais se dedicam a ela, diferente da parcela de 6,4% contra 4,8% do grupo Controle. Assim, tanto os estudantes que mais se empenham quanto os que menos se esforçam são frequentadores do “Matematicando”.

Mais da metade dos alunos (53,5%) afirmam que podem se dar bem em testes de matemática e, em termos percentuais, temos mais alunos (62%), do grupo Experimental, que declararam saírem-se bem em exames referentes à disciplina.

O total de 73,3% dos alunos pesquisados afirmam não desistirem frente a um problema muito difícil. Em comparação, o percentual dos alunos que manifestaram desistir diante uma questão assim, é ligeiramente mais alto no grupo Experimental, com uma diferença de 4,2%, em relação ao grupo Controle.

Nas duas primeiras proposições, (“As aulas de matemática estão entre as minhas preferidas” e “Acho matemática mais fácil que as outras disciplinas”) inspiradas na “Escala de Motivação em Matemática” de Gontijo (2007), o grupo Controle supera o Experimental na média. A quinta proposição (“Quando o problema matemático é muito difícil, eu desisto”), aponta maior nível de resiliência e perseverança do grupo Controle em comparação ao grupo Experimental.

Logo, em relação à “Autoeficiência”, podemos deduzir a partir da análise dos dados coletados que as ações desenvolvidas em ambiente formal, ou seja, dentro da escola, que corresponde ao grupo Controle, apresentou bons resultados nesta escala. Já o “Matematicando no Parque”, em ambiente não formal, representado pelo grupo Experimental, que também teve acesso às ações desenvolvidas em ambiente formal, contou com uma adesão mais polarizada, frequentado tanto por alunos com um alto nível de motivação intrínseca, e que buscam novas fontes de motivação e conhecimento, quanto por alunos com mais fragilidades, mas que foram em busca de outros estilos de aprendizagem e/ou são estimulados por outros fatores indicados.

Frequentar o evento, na visão dos pesquisados, não torna a disciplina “mais fácil” ou “preferida”, mas, mesmo assim, eles demonstraram interesse em participar, o que poderia ser justificado pelos resultados do questionário que reverberam nas outras categorias. Salientamos que isso não significa que o “Matematicando no Parque” exerça efeito negativo, tampouco que esses aspectos se sobreponham aos positivos.

Com base nas respostas das cinco proposições que retratam a escala de “Estratégias de aprendizado ativo”, ou seja, o papel dos alunos no uso de múltiplos métodos para construir novos conhecimentos, fundamentado na compreensão anterior (TUAN; CHIN; SHIEH, 2005, p. 643), analisamos que a variação entre os grupos Controle e Experimental também é relativamente pequena, apesar de ser positiva, e que o grupo Experimental leva vantagem em relação ao grupo Controle em todos os quesitos.

Assim, o total de 86,6% dos respondentes recorrem à ajuda de adultos ou de colegas para entender problemas matemáticos. Diante disso, o grupo Experimental supera o Controle em 3,8%; 68,8% dos respondentes apoiam-se em livros ou internet para resolver problemas difíceis de matemática, e o grupo Experimental supera o Controle em 11%; 79,1% dos estudantes declararam que refazem os exercícios quando erram, com uma diferença de 5,4%. Em uma proposição que envolve o prazer proporcionado pela investigação científica, 75% dos respondentes ficaram felizes por descobrir diferentes conceitos matemáticos, assim, o grupo Experimental supera o Controle em 5,1%. O total de 70,9% dos respondentes afirmaram gostar de praticar jogos e desafios, ficando com uma distinção entre 4,9%. Nas cinco proposições, o grupo Experimental leva vantagem em relação ao grupo Controle, ou seja, o grupo Experimental

se mostra mais receptivo em todas as estratégias de aprendizagem ativa analisadas, compreendidas como o uso de uma variedade de estratégias para construir novos conhecimentos com base em sua compreensão anterior.

Em relação às “Estratégias de aprendizado ativo”, deduzimos com base nos dados coletados que as ações desenvolvidas em ambiente formal, incluindo os programas como a metodologia Mind Lab e a plataforma Khan Academy, apresentaram bons resultados também nesta escala. Vale ressaltar que, das oito escolas selecionadas para a pesquisa de questionário, apenas três utilizam oficialmente e somente duas contribuíram com a pesquisa (EMEF Heitor Villa Lobos e EMEF Rui Barbosa). Não é possível afirmar se o evento é a causa ou o efeito desse resultado, mas o “Matematicando no Parque” está relacionado a uma maior receptividade e adesão à todas as diferentes estratégias abordadas.

Quatro proposições retratam a escala de “Valor do aprendizado”, associado à aquisição de competências para resolver problemas, atividade de investigação, estímulo do próprio pensamento e relevância do conhecimento para a vida cotidiana (TUAN; CHIN; SHIEH, 2005, p. 643). As três últimas, exclusivas para os frequentadores do evento.

O total de 70,3% dos respondentes afirmaram aplicar o que aprenderam em matemática no cotidiano e novamente o grupo Experimental leva vantagem em relação ao grupo Controle, com 8,6% de diferença. Dos alunos que foram ao evento, mais da metade (53,2%) afirmaram que o “Matematicando no Parque” possibilitou muitas descobertas, enquanto 80,8% dos estudantes afirmaram que a ação deu a oportunidade de satisfazer algumas curiosidades. Entre 66%, afirmaram que aprenderam novos conceitos matemáticos no evento.

Em relação ao “Valor do aprendizado”, analisamos que as ações desenvolvidas em ambiente formal, referente à aplicação da aprendizagem de matemática na vida cotidiana, também apresentaram bons resultados, mesmo com o grupo Controle sendo superado pelo grupo Experimental.

Sobre o “Valor do aprendizado” no evento, observamos que o “Matematicando no Parque” contribui para a compreensão de descobertas matemáticas, satisfazendo a curiosidade dos alunos presentes e auxiliando na aprendizagem de novos conceitos matemáticos, o que estabelece uma relação positiva entre o evento “Matematicando no Parque” e o “Valor do aprendizado”, tanto na proposição direcionada a ambos os grupos quanto nas questões específicas para o grupo Experimental.

Em relação ao “Objetivo de desempenho”, caracterizado pela competição e busca de atenção (TUAN; CHIN; SHIEH, 2005, p. 643), 27,7% dos respondentes concordam que o “Matematicando” melhorou suas respectivas notas, porém, 25,5% discordam. Essa foi a proposição com o maior índice de abstenção (46,8%). A percepção por parte dos alunos de que o evento não interfere nas notas denota que a ação não se caracteriza como aspecto motivacional relevante no que se refere à meta de desempenho, ou seja, eles não frequentaram por acreditarem que suas notas vão melhorar. Logo, não encontramos um elo consistentemente expressivo entre esses fatores.

Quanto ao “Objetivo de realização”, que tange a conexão entre competência e desempenho durante o aprendizado (TUAN; CHIN; SHIEH, 2005, p. 643), 66% dos respondentes que foram ao evento afirmaram que ficaram muito entusiasmados em concluir um desafio, enquanto quase 26% se abstiveram. Apesar disso, analisamos que existe uma relação positiva entre eles.

Acerca à “Estimulação do ambiente de aprendizagem”, 87,2% dos alunos pesquisados afirmaram que ficaram felizes ao verem suas respectivas escolas representadas, o que denota o sentimento de pertencimento. O total de 70,2% dos respondentes do grupo Experimental declararam ter ido por ter sido um assunto muito divulgado e comentado nas suas respectivas

turmas. Mais da metade (53,2%) dos que estiveram presentes afirmaram que foram apenas para encontrar colegas e professores. Contudo, o que nos chamou a atenção foi que 31,9% discordaram dessa proposição, talvez pela oportunidade de conhecer novos colegas de outras escolas e regiões. Além disso, 78,7% dos estudantes afirmaram que participaram pelos jogos e desafios, enquanto 19,1% se abstiveram, sendo esse o quesito com a menor rejeição. Os valores positivos expressivos diante a escala demonstram a força e o impacto entre os frequentadores, mostrando que existe uma relação positiva irrefutável entre a ação e os fatores motivacionais.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O impacto do evento no processo de ensino-aprendizagem se mostra efetivo a partir da relação positiva entre ele e os fatores “Estratégias de aprendizado ativo”, “Valor do aprendizado”, “Objetivo de realização” e “Estimulação do ambiente de aprendizagem”.

Considerando que a motivação tem uma relação recíproca com a aprendizagem e o desempenho, por mais que as avaliações externas privilegiem testes de proficiência nas disciplinas, os resultados da pesquisa apontam uma perceptível predileção incomum pela Matemática, bem como o envolvimento motivacional positivo em vários fatores. Apesar de não ter se caracterizado uma relação favorável e crucial entre o “Matematicando no Parque” e o fator “Objetivo de Desempenho” na perspectiva dos estudantes, podemos deduzir que o evento contribuiu para a eficácia na aprendizagem, se considerarmos que os resultados do IDEB são consequência de um processo, inconsciente por parte dos alunos pesquisados, de desenvolvimento das competências e habilidades necessárias para uma boa avaliação que é impulsionada pela ação.

Concluimos que os estudantes não perceberam a relação entre o “Matematicando no Parque” e o “Objetivo de Desempenho”, de forma contundente, por acreditarem que as boas notas são consequência da aprendizagem em espaços formais e tradicionais como a escola. Nessa perspectiva, a escola seria responsável pelo estímulo externo ligado à motivação extrínseca e o evento contribuiria para a consolidação da motivação intrínseca, ligada ao prazer proporcionado pela atividade e a Matemática em si.

Contudo, vale ressaltar que apenas uma parte não quantificada do total de alunos da rede participou de ao menos uma das várias edições do evento. Não foi estabelecida relação entre a participação e a média alcançada nos indicadores de desempenho e avaliações externas.

A ideia de que os resultados obtidos no IDEB são fruto das políticas públicas adotadas que deram origem ao “Matematicando no Parque” se mostra factível, pois é possível concluir, com base nos resultados, que os valores elevados para “Autoeficiência” e “Estratégias de aprendizado ativo”, tanto no grupo Controle quanto no Experimental, bem como as notas em avaliações relacionadas ao “Objetivo de desempenho”, podem ser creditados ao trabalho feito ao longo de cada ano letivo pelos professores, gestores, Secretaria de Educação, Ciência e Tecnologia, parceiros e demais agentes educacionais, ou seja, se deve às ideias adotadas que deram origem à ação, não exclusivamente ao dia do evento.

REFERÊNCIAS

- ABED, A. L. Z. O desenvolvimento das habilidades socioemocionais como caminho para a aprendizagem e o sucesso escolar de alunos da educação básica. **Construção psicopedagógica**, São Paulo, v. 24, n. 25, 2016.
- BANDURA, A. Self-efficacy. In: RAMACHAUDRAN, V. S. (Ed.) **Encyclopedia of human behavior**. New York: Academic Press, v. 4, 1994. p. 71-81.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012. Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 jun. 2013.
- CAMARGO, C. A. C. M.; CAMARGO, M. A. F.; SOUZA, V. de O. A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. **Revista Thema**, v.16, n. 3, p. 598-606, 2019.
- DIONNE, L.; REIS, G.; TRUDEL, L.; GUILLET, G.; KLEINE, L.; HANCIANU, C. Students' Sources of Motivation for Participating in Science Fairs: an Exploratory Study Within the Canada-Wide Science Fair 2008. **International Journal of Science and Mathematics Education**, n. 10, p. 669–693, 2012.
- ELISEU, C. Matematicando no Parque acontece nesta quinta (8). **Informativo Taboão**, out. 2015. Disponível em: <http://www.informativotaboao.com.br/todas-noticias/taboo/matematicando-no-parque-acontece-nesta-quarta-8>. Acesso em: 20 ago. 2019.
- GOHN, M. da G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27 38, jan./mar. 2006.
- GONTIJO, C. H. **Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática de alunos do ensino médio**. 2007. 194 f. Tese (Doutorado em Psicologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- INEP [Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira]. **IDEB: Resultados e Metas**, set. 2018. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado>. Acesso em: 20 ago. 2019.
- MOREIRA, V. A. **Uma investigação da viabilidade do uso da plataforma Khan Academy para reforço de Matemática durante as aulas de Física**. 2018. 112 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. São Paulo, 2018.
- QEDU. **Taboão da Serra: Ideb 2019**. Disponível em: <https://www.qedu.org.br/cidade/2355-taboao-da-serra/ideb>. Acesso em: 14 abr. 2021.
- STREINER, D. L. Being inconsistent about consistency: when coefficient alpha does and doesn't matter. **Journal of Personality Assessment**. v. 80, p. 217-222, 2003.
- TEIXEIRA FILHO, E. Matematicando no Parque é realizado com sucesso em Taboão da Serra. **Jornal SP Repórter**, Taboão da Serra, set. 2018. Disponível em: <https://www.jornalspreporter.com.br/noticia/672/matematicando-no-parque-realizado-com-sucesso-em-taboo-da-serra>. Acesso em: 20 ago. 2019.
- TOLEDO, E. Matematicando leva alunos para aprender e desvendar a matemática no Parque das Hortênsias. **O Taboanense**, Taboão da Serra, set. 2018. Disponível em: <https://www.otaboanense.com.br/matematicando-leva-alunos-para-aprender-e-desvendar-a-matematica-no-parque-das-hortensias>. Acesso em: 20 ago. 2019.
- TUAN, H.; CHIN, C.; SHIEH, S. The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. **International Journal of Science Education**, v. 27, n. 6, p. 639–654, 2005.

Submetido em outubro de 2022.

Aprovado em outubro de 2023.

Marcos Paes de Barros

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Diretor Escolar da Prefeitura Municipal de Taboão da Serra (PMTS), Taboão da Serra, SP, Brasil. ID Lattes: 1256271065642014.

Contato: marcos.barros@educacao.ts.sp.gov.br.

Marcio Yuji Matsumoto

Doutor em Química, pela Universidade de São Paulo (USP), Professor efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), São Paulo, SP, Brasil. ID Lattes: 7649103160254992.

Contato: matsumoto@ifsp.edu.br.