

ARTIGOS

AUTOEFICÁCIA DE ESTUDANTES DE PEDAGOGIA PARA ENSINAR MATEMÁTICA E PERCEPÇÕES DAS FONTES

Caroline de MORAIS
Universidade Estadual de Londrina - UEL
Londrina, PR – Brasil
caroline.morais@uel.br
<https://orcid.org/0009-0005-5636-1504> 

José Aloyseo BZUNECK
Universidade Estadual de Londrina - UEL
Londrina, PR – Brasil
bzuneck@sercomtel.com.br
<http://orcid.org/0000-0003-3641-8284> 

RESUMO: O objetivo do presente estudo foi de examinar em 513 alunos de Pedagogia a autoeficácia para ensinar matemática quando professores. Especificamente, em 97 pedagogos que haviam passado pelo estágio, buscou-se avaliar percepções das fontes dessa crença, bem como a influência de conhecimentos hauridos no curso, para se verificar em que medida se correlacionam com as crenças de autoeficácia, com valor de predição. Como resultados, a amostra total revelou escores acima da média em autoeficácia. Já entre os que haviam passado pelo estágio, essa média foi significativamente inferior em comparação com uma subamostra sem estágio. Todavia, as análises seguintes mostraram que as quatro fontes apareceram com valor de predição positivo sobre a autoeficácia. Percepção de conhecimentos tiveram valor negativo de predição. Número de aulas no estágio fez diferença significativa nessa relação. Os resultados foram discutidos à luz da TSC e apresentadas indicações para os cursos de Pedagogia.

PALAVRAS-CHAVE: Autoeficácia. Ensino de Matemática. Fontes de Autoeficácia. Professores em formação. Experiências no estágio.

PEDAGOGY STUDENTS' SELF-EFFICACY FOR MATH TEACHING AND PERCEPTIONS OF THE SOURCES

ABSTRACT: This study aimed to analyze self-efficacy beliefs for teaching math in the future in a sample of 513 Pedagogy students. Four sources contributing to the development of these beliefs during their teaching practicum include mastery experiences, vicarious experiences, verbal persuasion from teachers and physiological and affective states. Specifically, in this study, perceptions of these sources were examined to determine how well they correlate with and predict preservice teacher self-efficacy. Knowledge's perceptions from the course were included. Results showed all four sources were strong predictors of preservice teacher self-efficacy for teaching math in the future, but knowledge's perceptions was a negative predictor. Number of classes given in the practicum had differential effects on all variables. Implications for teacher educators are provided so as to find ways to strengthen preservice teacher self-efficacy for teaching math in their schools.

KEYWORDS: Self-efficacy. Math teaching. Sources of Self-efficacy. Preservice teachers. Teachingpracticum.

AUTOEFICACIA DE PROFESORES EN FORMACIÓN PARA LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS Y SU RELACIÓN CON LAS PERCEPCIONES DE LAS FUENTES

RESUMEN: La presente investigación tuvo por objetivo evaluar en 513 estudiantes de Pedagogía la autoeficacia para la enseñanza de matemáticas en su futuro. Específicamente, se buscó evaluar, en 97 estudiantes que pasaron por prácticas de enseñanza, sus percepciones de las fuentes de autoeficacia y dos conocimientos presentados en el curso. Estas variables fueron examinadas para determinar en qué medida tienen relación con, y valor de predecir la autoeficacia. Los resultados muestran niveles encima de la media en autoeficacia por los estudiantes como un todo. Los que no habían pasado por las prácticas de enseñanza presentaron medias estadísticamente más altas que los que ya habían pasado. Sin embargo, en el último grupo las percepciones de los fuentes tuvieron valor positivo de predicción sobre la autoeficacia, mientras fue negativa la relación con los conocimientos. La cantidad de lecciones ministradas hicieron diferencias significativas en esta relación. Los resultados fueron discutidos bajo la luz de la TSC y indicaciones para los cursos de Pedagogía fueron presentadas.

PALABRAS-CLAVE: Autoeficacia. Enseñanza de matemáticas. Fuentes de autoeficacia. Profesores en formación. Práctica de enseñanza.

INTRODUÇÃO

Entre os cursos de formação profissional, o de Pedagogia tem a peculiaridade de preparar os estudantes para ministrarem disciplinas diversas nos anos iniciais do ensino fundamental, que incluem a Matemática. Bauman e Bicudo (2010) questionaram se é possível, nesse curso, preparar adequadamente seus egressos nessa gama de conteúdos, sem sucumbir a um tratamento superficial de cada disciplina. Ao examinarem a Matemática, Amador et al. (2022) lembram que essa disciplina tem a peculiaridade de abarcar grande quantidade de conhecimentos interligados, exigindo dos estudantes esforço mental sustentado, além de deverem chegar a respostas precisas para os problemas propostos. É, por isso, uma área com desafios apreciáveis para os alunos e, por extensão, para a formação de professores.

Ciríaco e Pirola (2018) observaram que muitas alunas de Pedagogia teriam desenvolvido atitudes negativas e medos em relação à Matemática, culminando com a instalação de um comportamento de evitação dessa disciplina. A ligação entre esses estados psicológicos e a desmotivação para ensinar Matemática foi identificada no estudo de Tolentino, Ferreira e Torisu (2020).

Todavia, uma vez formados, ao lado de outras disciplinas, deverão ministrar Matemática no Ensino Fundamental. Para tanto, além do domínio de conhecimentos de seus conteúdos e de habilidades de ensino, eles precisam estar motivados. Entre os diversos componentes desse construto multifatorial, sobressaem as crenças de autoeficácia, propostas por Bandura (1997) em sua Teoria Social Cognitiva, como essencial para a pessoa, como agência, acreditar que pode exercer controle sobre sua vida e o ambiente. Por ser poderosa força motivacional, leva professores a se envolverem em atividades cognitivas e comportamentais adaptadoras, estabelecendo metas mais altas em seu ensino e persistirem apesar das dificuldades, o que tem sido amplamente comprovado em pesquisas (por ex., Perera; John, 2020; Zee; Koomen, 2016). Perera e John adaptaram o conceito para o ensino de Matemática, assinalando que consiste de julgamentos autorreferenciados sobre a capacidade de organizar e executar ações exigidas para ensiná-la com sucesso, o que inclui expectativas de implementar rotinas eficazes em sala de aula, bem como as de engajar os alunos nos processos de aprendizagem.

Um volume considerável de pesquisas nas últimas décadas tem produzido evidências de que a autoeficácia de professores está associada a melhor qualidade do ensino, com reflexos no desempenho dos estudantes (por ex., Symes; Lazarides; Hussner, 2023; Zee; Koomen, 2016). Entretanto, autores como Berg e Smith (2018) e Depaepe e König (2018) defenderam ser necessário que os futuros professores desenvolvam crenças robustas de autoeficácia já ao longo de sua formação, para iniciarem o magistério motivados e com autoconfiança.

Bandura (1997) descreveu o processo pelo qual, diante de cada tarefa a executar, o ser humano a analisa considerando seu grau de dificuldade e de exigência e, paralelamente, avalia as próprias capacidades. Desse pareamento surgirá a percepção do nível da crença de autoeficácia para a decisão do enfrentamento. Daí se depreende que, em cada caso, a suposição é de que autoeficácia já se tenha desenvolvido em certo grau, o que ocorre pela influência de quatro fontes propostas por Bandura: experiências anteriores de êxito, experiências vicárias, persuasão social percepção de estados psicofisiológicos. Para esse autor, tal influência depende, sobretudo, da interpretação que as pessoas fazem de cada experiência.

Com aplicação a professores, na medida em que tiverem passado pela experiência de domínio no ensino de certa disciplina, cresce a confiança de que podem dar conta de tarefas similares que surgiem. Por outro lado, evocação de fracassos anteriores enfraquece a crença de autoeficácia. Uma segunda fonte consiste na experiência vicária, pela observação de modelos similares de comportamentos bem-sucedidos. A persuasão

social é a terceira fonte, presente em verbalizações ouvidas de encorajamento, apoio e *feedback* confirmatório. Por último, ao contrário de emoções positivas, estados como de ansiedade no ensino tendem a sinalizar certo grau de incapacidade diante de uma exigência de ensino.

No desenvolvimento de autoeficácia por influência das suas fontes, Bandura (1986) esclareceu também o papel de conhecimentos e habilidades para o desempenho em tarefas. Ser competente não basta para a motivação de uma pessoa, sendo necessária a crença de que possui as competências. Por outro lado, crenças de autoeficácia sem o embasamento em reais competências não levam a experiências de êxito, sua fonte de maior impacto. A autoeficácia tem função mediadora entre a competência real e o envolvimento em tarefas. Por isso, autoeficácia será progressivamente mais influente sobre os desempenhos na medida em que conhecimentos e habilidades estiverem bem desenvolvidas, uma consequência com significativas implicações para os cursos de formação.

O estágio supervisionado nas licenciaturas (Brasil, 2009; Pimenta; Lima, 2017) tem a função central de contribuir para o exercício produtivo do futuro trabalho docente, ao propiciar a vivência e a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos ao longo de seu curso. Entretanto, autores como Tschannen-Moran; WoolfolkHoy (2001) argumentaram que, como parte de sua formação, os futuros professores já devem desenvolver crenças de autoeficácia para seu ensino. Para tanto, o estágio supervisionado, além de propiciar um aprimoramento de competências e habilidades pedagógicas pelo contato com escolas reais, é uma experiência com o potencial de alimentar essas crenças pela influência de suas quatro fontes (Berg; Smith, 2018; Clark; Newberry, 2018; Giles; Byrd; Bendolph, 2016). Por outro lado, Bandura (1997) havia observado que fracassos constatados na fase inicial de uma carreira são particularmente nocivos à autoeficácia.

BREVE REVISÃO DA LITERATURA

No exterior, foi publicado considerável volume de pesquisas sobre a autoeficácia de professores em formação, todavia, sem a especificidade de disciplina (por ex., Berg; Smith, 2018; Clark; Newberry, 2018), com evidências de que a autoeficácia para ensinar se desenvolve no estágio, pela influência das fontes preconizadas por Bandura. Já para o ensino de Matemática, Newton et al. (2012) encontraram numa amostra de futuros professores uma relação positiva entre os conhecimentos dos conteúdos de Matemática e autoeficácia para ensiná-la. Além disso, apareceu a relação positiva entre a fonte de experiências de domínio e autoeficácia, com probabilidade maior quando associada a níveis mais elevados desses conhecimentos. Giles et al. (2016) avaliaram futuros professores em formação que haviam passado por um curso de Matemática numa abordagem construtivista. As autoras concluíram que o desenvolvimento da autoeficácia desses estudantes para ensinarem essa disciplina se desenvolveu em função das metodologias construtivistas adotadas, quando acrescidas de experiências de campo estruturadas e bem apoiadas.

No contexto brasileiro, de nove publicações nos últimos dez anos a maioria (por ex., Iaochite; Costa Filho, 2020; Iaochite; Souza Neto, 2014; Kuhnet et al., 2020), examinou a autoeficácia de estudantes de Educação Física para seu ensino futuro, com ênfase no papel do estágio para seu desenvolvimento. Todavia, merece destaque a pesquisa de intervenção de Tolentino, Ferreira e Torisu (2020) com um grupo de oito estudantes de Pedagogia, que, inicialmente, haviam relatado deficiências em conhecimentos de Matemática, juntamente com emoções negativas e autoeficácia reduzida para ensiná-la. Após dois semestres de aprendizagem dirigida, as estudantes passaram a revelar atitudes positivas em relação à Matemática e uma crença de que, agora, seriam capazes de ensiná-la quando estiverem na ativa.

A PRESENTE PESQUISA

As pesquisas relatadas sobre autoeficácia de futuros professores para ensinar, desde a fase de formação, indicam a existência de muitos fatores a serem ainda examinados. Por outro lado, além do número restrito de publicações na área, autores nacionais (Bauman; Bicudo, 2010; Ciríaco; Pirola, 2018; Tolentino et al., 2020) levantaram a questão da formação de pedagogos especificamente para ensinar Matemática, uma área pouco explorada na literatura nacional. Desta forma, na presente pesquisa busca-se investigar a autoeficácia de estudantes de Pedagogia para o ensino de Matemática, considerada componente da motivação e do desempenho quando estiverem na ativa (Bandura, 1997; Schunk; DiBenedetto, 2020), com particular ênfase na avaliação da percepção das fontes durante o estágio.

Mais especificamente, nortearam o presente estudo os seguintes objetivos:

1. Identificar o grau de autoeficácia de estudantes de Pedagogia para o ensino de Matemática, quando formados;
2. Entre os estudantes que deram aula no estágio, avaliar as relações entre o grau de autoeficácia para o ensino de Matemática e a percepção da influência das fontes de autoeficácia.
3. Investigar se o número de aulas dadas no estágio faz diferença significativa na interpretação das fontes de autoeficácia.

PARTICIPANTES

A amostra de conveniência, selecionada para o presente estudo, consistiu em 513 estudantes dos quatro anos de Pedagogia de duas instituições públicas do Ensino Superior de duas grandes cidades da Região Sul do Brasil, sendo 90,6% do sexo feminino. Desse total, 18,9% ($n = 97$) já haviam passado pelo estágio, contra 81,1% ($n = 416$) que, por estarem nos anos inferiores do curso, não haviam passado por essa experiência.

INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

Para a presente pesquisa, dois questionários em escala tipo Likert foram construídos. O primeiro, para avaliar percepções dos futuros professores sobre sua capacidade de organizar e executar ações exigidas para um ensino de Matemática bem-sucedido, consistiu de 15 itens, que incluíam adaptações de questionários de outros autores (por ex., de Perera; John, 2020). Como exemplos, um dos seis itens destinados a medir autoeficácia para ensinar, tinha esta redação: *Quando os alunos apresentarem dificuldades nas tarefas de matemática, serei capaz de lhes ensinar como devem proceder para aprenderem.* Exemplo de um dos cinco itens de motivação: *Conseguirei levar todas as crianças a verem que aprender matemática é muito importante para suas vidas.* De autoeficácia para manejo de classe um dos quatro itens era: *Conseguirei reestabelecer a ordem em classe, quando alunos ou alunas perderem o foco das atividades de matemática.* Os participantes deveriam marcar, após cada item dessa escala, um ponto entre 0 (não conseguirei) e 6 (conseguirei plenamente).

A escala de 15 itens foi submetida ao método das análises paralelas, da qual resultou uma estrutura uni factorial dos dados. A carga dos itens nesse fator variou desde 0,45 até 0,80 e a variância explicada por 55,29%. O teste de Cronbach gerou um *alpha* de 0,92. A ser aplicada somente aos estudantes que já haviam passado pelo estágio, foi também criado um segundo questionário tipo Likert com oito itens, sete dos quais se referiam às percepções das fontes de autoeficácia: experiência de domínio, com quatro itens, de experiência vicária com

um item, um para persuasão social e um para percepção de ansiedade. A esses itens foi adicionada a variável da influência percebida dos conhecimentos adquiridos no curso, que se originou na discussão de estudos relatados por Morris, Usher e Chen (2016), em que alguns autores haviam considerado esses conhecimentos como fontes de autoeficácia. Além disso, a relação entre esses conhecimentos e autoeficácia para ensinar foi examinada por autores como Depaepe e König (2018) e Iauchite e Souza Neto (2014), sem considerá-los como fontes. As marcações incidiriam numa escala de 0 (discordo totalmente) até 6 (concordo plenamente).

Para as análises subsequentes, foi calculada a média dos escores nos quatro itens relacionados à experiência de domínio. As demais fontes foram avaliadas por um único item cada, abordagem considerada aceitável quando se trata de um construto restrito, familiar e sem ambiguidades (Gogolet al., 2014).

Munida das devidas autorizações da Direção das duas instituições, a primeira autora aplicou os questionários em cada sala de aula, com duração de 20 a 30 minutos. Na ocasião, foi exposto em que consistia o estudo, como os participantes deveriam marcar nos protocolos e que tinham liberdade para participarem ou não. Houve apenas um caso de negativa. Para os estudantes dos três primeiros anos de Pedagogia, a aplicação restringiu-se apenas à escala de autoeficácia. Para os estudantes do ano final, que já haviam passado pelo estágio, foi também aplicada a escala de percepção das fontes.

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados quantitativos constantes dos questionários respondidos e lançados na planilha Excel foram analisados pelo *SPSS - Statistical Package for the Social Science*. Para as análises desses dados, primeiramente, as estatísticas descritivas incluíram o levantamento de médias, desvios padrão, assimetria e curtose. Na sequência, para se levantar a normalidade dos escores, quando foi o caso, foi utilizado o teste de *Kolmogorov-Smirnov* e as correlações foram feitas pelo *rho de Spearman*. Para as análises de variância entre variáveis ou grupos, foi antes utilizado o teste de Levene para verificar a homogeneidade das variâncias.

EXIGÊNCIAS ÉTICAS

O projeto da pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos de uma das Universidades, e aprovado pelo Parecer nº 6.970.916. Na ocasião das aplicações em classes, era entregue a cada participante o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinado por todos.

RESULTADOS

Em autoeficácia para ensinar Matemática, na amostra integral dos 513 participantes, a média foi de 4,43 (DP = 0,81), com os escores distribuídos de forma assimétrica à esquerda (-0,61). Uma vez que essa amostra total é heterogênea, com 97 (18,9%) estudantes que, no estágio supervisionado, deram aulas da disciplina, comparou-se, na sequência, a média desse grupo de 4,24 (DP = 0,83) com a média de 4,53 (DP = 0,72) de outros 97 participantes, selecionados aleatoriamente entre os 416 que ainda não chegaram ao estágio. Dada a homogeneidade das variâncias das médias dos dois grupos, da análise resultou que a média dos estudantes que não deram aula é significativamente mais elevada que a dos que já passaram pelo estágio ($t = 2,63$, $p = 0,005$).

A média de 4,24 (DP = 0,83) em autoeficácia entre os 97 estudantes que já deram aulas no estágio foi relacionada com as médias em cada uma das quatro fontes propostas por Bandura, acrescidas da variável

influência de conhecimentos adquiridos no curso. Os dados de autoeficácia seguem a normalidade, enquanto que os das fontes não seguem. Assim, pelo rho de Spearman, autoeficácia apareceu relacionada positivamente, em nível significativo ($p = 0,01$), com cada uma das quatro fontes: com experiências de domínio ($M = 4,18$, $DP = 1,21$, $\rho = 0,46$), com experiências vicárias em nível discreto ($M = 4,23$, $DP = 1,66$, $\rho = 0,26$), com persuasão social ($M = 3,45$, $DP = 1,82$, $\rho = 0,45$) e com ansiedade ($M = 4,39$, $DP = 1,51$, $\rho = 0,40$). Já com a medida em percepção dos conhecimentos no curso ($M = 4,31$, $DP = 1,99$) a correlação foi negativa, em nível discreto ($\rho = -0,25$ $p = 0,05$).

Aplicadas análises de regressão unilinear, apareceram valores positivos significativos de predição das quatro fontes em relação à autoeficácia para ensinar Matemática: experiências de domínio ($BETA = 0,46$, $t = 5,06$, $p = 0,001$), experiência vicária ($BETA = 0,22$, $t = 2,22$, $p = 0,02$), persuasão social ($BETA = 0,45$, $t = 4,95$, $p = 0,001$) e emoção de ansiedade ($BETA = 0,41$, $t = 4,41$, $p = 0,001$). Em contraste, a variável conhecimentos obtidos no curso apareceu com valor negativo e significativo de predição ($BETA = -0,28$, $t = -2,82$, $p = 0,006$).

Tabela 1. Comparação dos escores em cada fonte de autoeficácia entre o grupo que deu 1-2 aulas no estágio e o que deu de 4-10.

Fontes	G1(1-2 aulas) N = 43		G2 (4-10 aulas) N = 54		t	p
	M	DP	M	DP		
Exp. Dom.	2,76	1,19	4,51	1,13	-3,13	0,001
Exp. Vic.	4,17	1,62	4,28	1,70	-3,33	0,36
Pers. Ver.	2,84	1,63	3,94	1,84	-3,07	0,001
Ansied.	4,05	1,63	4,66	1,37	-1,98	0,02
Con. Curs.	4,37	2,08	4,26	1,94	1,94	0,39

Por último, na Tabela 1, aparecem os escores de percepção das fontes de autoeficácia e da medida na variável conhecimentos, comparados os alunos ($n = 43$) que, no estágio, deram apenas uma ou duas aulas, com os que deram de quatro a dez ($n = 54$). Pelo teste t, assumidas as variâncias iguais, nas medidas de experiências de domínio, de experiências vicárias e de ansiedade, os escores foram significativamente mais altos no grupo dos que deram mais aulas no seu estágio.

DISCUSSÃO

O primeiro dado a ser discutido refere-se ao resultado inesperado de escores em autoeficácia acima da média tanto na amostra total dos estudantes quanto entre os que não deram aulas no estágio, mesmo quando comparados com colegas que já haviam passado por essa experiência. O próprio Bandura (1989; 1997) havia admitido a possibilidade de as pessoas relatarem níveis de autoeficácia superiores às suas reais capacidades, o que também foi contatado entre professores iniciantes (por ex., Michaelides et al., 2019; WoolfolkHoy; Burke Spero, 2005).

Uma interpretação para esse resultado estaria ligada à história de candidatos ao magistério, que adentram um programa de formação já com certo grau de conhecimento sobre escolas, salas de aula e práticas de ensino, com base principalmente na observação prolongada de seus professores em sua vivência de anos como estudantes (Clark; Newberry, 2018). Assim, é plausível que tais experiências tenham levado a marcações mais elevadas na escala de autoeficácia para ensinar, dada a confiança adquirida de que também são capazes de ensinar, imitando seus professores.

Entretanto, a simples observação de seus professores não seriam suficientes para os pedagogos alimentarem autoeficácia para ensinarem Matemática, por duas razões. Primeiro, ao responderam às questões fechadas, propostas em escala tipo Likert, além de terem sido possivelmente descuidados nas respostas, aqueles estudantes não teriam praticado o pareamento necessário entre a percepção das próprias capacidades, que incluem conhecimentos de Matemática e habilidades pedagógicas, e as reais condições de ensino dessa disciplina, num dado contexto (Berg; Smith, 2018; Newton et al., 2012), o que é também postulado teoricamente por Bandura (1997). Isto é, não teriam sequer tentado exercer tal pareamento, pela total ausência de um confronto real com o ensino daquela disciplina. Em segundo lugar, o que é mais importante, aplicar-se-ia a esse subgrupo o que fora apontado por Tschanen-Moran e WoolfolkHoy (2007) para o caso de professores iniciantes que, frequentemente, revelam crenças de autoeficácia ilusoriamente otimistas. Para estes autores, tais crenças não estavam alimentadas por fontes decisivas, como pela evocação e interpretação de experiências anteriores de êxito no exercício real de docência, em determinado contexto.

Em suma, para o desenvolvimento da autoeficácia não basta que o estudante julgue já possuir algumas habilidades de ensino desenvolvidas, por exemplo, por observação de seus professores ao longo de sua vida estudantil. Mais do que isso, precisam ter recebido a influência das fontes preconizadas por Bandura. Desta forma, aqueles que, no estágio curricular, já deram aulas teriam enfrentado, ao menos em certa medida, desafios como a da gestão de uma classe, das condições cognitivas e motivacionais de alunos, além de possíveis limitações intrapessoais, em termos de conhecimentos e de habilidades. A simples identificação de pontos fracos nessas experiências teria o potencial de proporcionar aos pedagogos uma avaliação mais precisa de sua capacidade para ensinar Matemática.

O segundo objetivo do presente estudo foi o de avaliar, somente entre os estudantes que deram aula no estágio supervisionado, a relação entre o grau de autoeficácia para o ensino de Matemática e a percepção das suas fontes, uma avaliação defendida na literatura como crítica (por ex., Berg; Smith, 2018; Clark; Newberry, 2018; Middleton et al. 2023). Na presente amostra, em todos os que já deram aulas no estágio, identificaram-se relações positivas moderadas, estatisticamente significativas, entre o grau de autoeficácia e experiências de domínio, persuasão social e até com ansiedade. Na mesma direção foram os resultados dos valores de predição de cada fonte. A correlação e o valor de predição foram em grau apenas discreto com experiências vicárias. Por outro lado, foi negativa a relação entre autoeficácia e a avaliação das contribuições do curso em termos de conhecimentos nele adquiridos.

Clark e Newberry (2016), em seu estudo com futuros professores, também constataram relação apenas moderada entre autoeficácia e experiências de domínio, experiência vicária e persuasão verbal, embora as experiências de domínio não tenham sido relatadas como as mais influentes. Ainda na literatura internacional, foi também constatada uma relação positiva, em graus variados, entre autoeficácia de futuros professores e as suas fontes, em função de seu estágio (por ex., Berg; Smith, 2018; Giles et al., 2016; Symes et al., 2023). Todavia, Clark e Newberry sugeriram ser necessário investigar mais detalhadamente o que terá ocorrido no estágio em sala de aula, especialmente quanto à medida em que teriam percebido bons resultados e com quais critérios, detalhes raramente relatados nos estudos.

Em nosso meio, Iaochite e Souza Neto (2014) identificaram que estudantes de Educação Física apresentaram correlações significativas entre o escore de autoeficácia e os escores nas três primeiras fontes, embora mais baixas com a experiência de domínio. Já nos estudos de Iaochite e Costa Filho (2020) e de Kuhn et al. (2020), com metodologia qualitativa, os futuros professores relataram níveis de crenças de autoeficácia de moderadas a elevadas, atribuídas a experiências diretas de ensino e a persuasões verbais recebidas durante o estágio.

Um dado que chama a atenção é a correlação positiva dos escores de autoeficácia com os de ansiedade, entre os estudantes que haviam passado pelo estágio. Ou seja, mesmo tendo relatado níveis acima da média em autoeficácia, também acusaram, no mesmo questionário, níveis similares de ansiedade, pelo componente de preocupação, associada ao ensino de Matemática. Com a ressalva de que essa emoção foi medida no momento de preencherem as escalas e não na iminência de irem para a sala de aula, ou de nela já se encontrarem, a relação encontrada sugere que a autoeficácia foi em parte afetada. Bandura (1997) havia proposto que a percepção de estados psicofisiológicos como os associados à ansiedade sinalizam dúvidas quanto à capacidade de ensinar. Do presente resultado sugere a proposta de que, em estudos futuros, com metodologias qualitativas e em tempo real, se investigue a intensidade, a frequência e em que condições de ensino surge a ansiedade, visando seu devido controle.

Já a correlação negativa entre a avaliação dos conhecimentos fornecidos pelo curso de Pedagogia tanto com a autoeficácia como com as medidas das quatro fontes alinharam-se com a argumentação de Morris et al. (2016) de que conhecimentos e habilidades, embora não possam ser classificadas como fontes, constituem fatores que potencializam o impacto das experiências práticas. Para Bandura (1997; ver também Amador et al., 2022), autoeficácia não promove o engajamento com resultados positivos a menos que a pessoa possua as reais capacidades exigidas. No contexto brasileiro, tal conclusão foi confirmada pelos resultados de um estudo de intervenção em Educação Matemática com uma amostra de pedagogas (Tolentino et al., 2020).

Para efeitos de comparação, Depaepe e König (2018), em seu estudo com futuros professores, não encontraram correlação significativa entre conhecimento pedagógico geral e autoeficácia para ensinar. Em nosso meio, Iaochite e Souza Neto (2014) haviam identificado correlação discreta entre autoeficácia e preparação para o ensino de Educação Física. Entretanto, os conteúdos trabalhados nessa área durante seu curso são os mesmos ou estão muito próximos do que devem ser aplicados, posteriormente, como professores. Já no caso da Pedagogia, conteúdos de Matemática não fazem parte de seu curso, o que representa provável impedimento para a ocorrência de resultados positivos que alimentem a autoeficácia (Bauman; Bicudo, 2010; Tolentino et al., 2020).

Último objetivo do presente estudo foi o de investigar se haveria diferença do número de aulas dadas no estágio para o desenvolvimento das fontes de autoeficácia. A questão foi indiretamente lançada por Morris et al. (2016), ao observarem que mais horas de prática, de si, não significam mais experiências de domínio. Bardelli, Ronfeldt e Papay (2023) relataram resultados mesclados em estudos que examinaram esse problema.

No presente caso, entre os estudantes de Pedagogia que deram aulas de Matemática em seu estágio, identificou-se um grupo que deu apenas uma ou duas aulas, ao lado de outro grupo de número similar, com número de aulas de quatro a dez (Tabela 1). Como resultado, no grupo que deu mais aulas, foram significativamente mais elevadas as percepções de experiências de domínio, de persuasão verbal e de ansiedade. Isto é, mais horas de ensino teriam propiciado mais experiências de bons resultados do ensino e *feedbacks* positivos por parte de seus supervisores. Esses dados sugerem claramente que a autoeficácia dos futuros professores para ensinar Matemática se fortaleceu na medida em que praticaram suas habilidades e perceberam bons resultados, o que tem apoio em Bandura (1997), que defendeu haver uma relação recíproca de influências entre características pessoais e o ambiente. Por outro lado, mais horas em sala de aula não teriam aliviado o componente de preocupação, inerente à ansiedade, provavelmente em função de uma percepção mais acurada de limitações intrapessoais, aliadas a dificuldades de contexto, o que não teria ocorrido de forma tão clara com os que deram apenas uma ou duas aulas.

Em síntese, o estudo confirmou descobertas anteriores da literatura estrangeira (por ex., Clark; Newberry, 2019; Gileset al., 2016) e nacional (por ex., Iaochite; Costa Filho, 2020; Kuhn et al., 2020), com professores em formação, especialmente no que diz respeito à percepção das fontes de autoeficácia, desenvolvidas no estágio. Entretanto, como novidade em nosso meio, identificou-se o grau das crenças de autoeficácia de futuros professores especificamente para o ensino de Matemática, aliada à sua percepção do papel das fontes. Além disso, verificou-se que mais aulas dadas dessa disciplina no estágio fazem diferença significativa para a percepção das fontes.

Todavia, ao lado dessa contribuição à área, algumas limitações da presente pesquisa devem ser reconhecidas. Em primeiro lugar, o instrumento de mensuração da autoeficácia com as duas escalas tipo Likert pode ter favorecido marcações mais altas, quer em função do viés de desejabilidade social, quer porque não se sabe em que medida os estudantes interpretaram devidamente o significado dos itens. Como outro problema, os estudantes apontaram que, em função das aulas dadas no estágio, tiveram experiências de domínio em certo grau, isto é, teriam percebido bons resultados com o seu ensino, o que é fator crítico para o desenvolvimento da autoeficácia. Entretanto, os dados com o presente instrumento não esclarecem como eles chegaram a perceber tais experiências de domínio, por exemplo, com base em real aprendizagem de seus alunos, o que não foi avaliado. Não basta, neste caso, a mera sensação de dever cumprido. Além disso, essas aulas não contavam nem com a presença de colegas, o que limitou a ocorrência de experiências vicárias, nem de um supervisor, que apenas dava *feedback* a relatórios apresentados pelos estudantes. Todas essas limitações representam desafios a serem enfrentados em pesquisas futuras, que incluam procedimentos de metodologias qualitativas, visando melhor conhecimento das condições em que, nos anos de sua formação, os estudantes desenvolvem suas crenças de autoeficácia para ensinar Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Professores formados em Pedagogos deverão aplicar práticas que contribuam para a motivação e a aprendizagem de Matemática, em crianças do ensino fundamental. Em particular, o ensino dessa disciplina supõe um grau adequado de conhecimentos, habilidades de ensino e atitudes positivas. De modo especial, as pesquisas têm evidenciado que, nessa função, um fator motivacional crítico são as crenças de autoeficácia, a serem desenvolvidas desde os de sua formação universitária.

No presente estudo, os que passaram pelo estágio ministrando aulas de Matemática revelaram a presença de crenças de autoeficácia em grau acima do ponto médio e, mais do que tudo, que pelas experiências nessa fase perceberam a influência das fontes de autoeficácia, embora não livres de certo grau de ansiedade. Entretanto, em nosso meio, requer-se ainda uma compreensão mais completa de como cursos de Pedagogia poderão proporcionar a qualidade desejável de experiências durante o estágio supervisionado, que incluam a percepção da influência positiva das três primeiras fontes e o controle da ansiedade.

Como consequência, os resultados desta pesquisa sugerem que, ao longo desse curso, esforços sejam empreendidos pelos seus professores com os objetivos de (a) assegurar para seus estudantes uma base de conhecimentos de Matemática próprios dos anos iniciais do Ensino Fundamental; (b) identificar a provável presença de emoções negativas em relação a essa disciplina para a devida prevenção e remediação e (c) especificamente no estágio, abrir espaço para mais aulas de ensino da disciplina, com acompanhamento ativo de supervisores, *feedback* construtivo e apoios.

REFERÊNCIAS

AMADOR, J. M. et al. Novice teachers' pedagogical content knowledge for planning and implementing mathematics and science lessons. **Teaching and Teacher Education**, v. 115, n. 103736, p. 103736, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103736>

BAUMANN, A. P. P.; BICUDO, Maria Ap.V. Cursos de Pedagogia e de Matemática formando professores de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental: em busca de uma compreensão. **ZETETIKÉ**, Campinas, v. 18, n. 34, p. 185-202, jul./dez. 2010. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646683>.

BANDURA, A. Human agency in social cognitive theory. **American Psychologist**, v. 44, n. 9, p. 1175–1184, 1989. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.44.9.1175>

BANDURA, A. **Self-efficacy**: the exercise of control New York: W.H. Freeman and Company, 1997.

BARDELLI, E.; RONFELDT, M.; PAPAY, J. P. Teacher Preparation Programs and Graduates' Growth in Instructional Effectiveness. **American Educational Research Journal**, v. 60, n. 1, pp. 183–216, 2023. <https://doi.org/10.3102/0002831222113779>

BERG, D. H.; SMITH, S. Teacher professional development and its impact on teachers' self-efficacy and student achievement. **Journal of Education**, v. 65, n. 2, p. 98-109, 2018.

BRASIL. **Lei n.º 12.014**. Diário Oficial da União: Seção 1. Brasília, DF, 2009.

BRILEY, J. S. The relationships among mathematics teaching efficacy, mathematics self-efficacy, and mathematical beliefs for elementary pre-service teachers. **IUMPST: The Journal**, v. 5, p. 1-11, 2012.

CIRÍACO, K. T.; PIROLA, N. A. "A matemática, ela assusta um pouco": crença de autoeficácia e mudança de atitudes de estudantes de Pedagogia a partir da pesquisa na formação inicial. **Revemat Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 13, n. 1, p. 147–162, 2018.

CLARK, S.; NEWBERRY, M. Are we building preservice Teacher self-efficacy? A large-scale study examining Teacher education experiences. **Asia-Pacific Journal of Teacher Education**, v. 47, n. 1, p. 32–47, 2018.

DEPAEPE, F.; KÖNIG, J. General pedagogical knowledge, self-efficacy and instructional practice: Disentangling their relationship in pre-service teacher education. **Teaching and Teacher Education**, v. 69, p. 177–190, 2018.

GILES, R. M.; BYRD, K. O.; BENDOLPH, A. An investigation of elementary preservice teachers' self-efficacy for teaching mathematics. **Cogent Education**, v. 3, n. 1, 1160523, 2016.

GOGOL, K. M. et al. "My Questionnaire is too long!" The assessments of motivational-affective constructs with three-item and single-item measures. **Contemporary Educational Psychology**, v. 39, n. 3, p. 188-205, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.04.002>

IAOCHITE, R. T.; SOUZA NETO, S. DE. Strength and sources of self-efficacy beliefs by physical education student teachers. **Motriz: Revista de Educação Física** (UNESP), v. 20, n. 2, p. 143–150, 2014.

IAOCHITE, R. T.; COSTA FILHO, R. A. DA. Teacher self-efficacy and its sources in physical education teaching training experiences. **Journal of Physical Education**, v. 31, n. 1, 2020.

KUHN, F. et al. Contribution of a physical education undergraduate program in the teaching self-efficacy beliefs. **Journal of Physical Education**, v. 31, n. 1, 2020. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v31i1.3147>

MICHAELIDES, M.P., BROWN, G.T.L., EKLÖF, H., PAPANASTASIOU, E.C. The Relationship of Motivation with Achievement in Mathematics. In: **Motivational Profiles in TIMSS Mathematics**. IEA Research for Education, vol 7, 2019. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-26183-2>

MIDDLETON, J.A., WIEZEL, A., JANSEN, A. et al. Tracing mathematics engagement in the first year of high school: relationships between prior experience, observed support, and task-level emotion and motivation. **ZDM Mathematics Education**, v. 55, p. 427–445, 2023. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01432-9>

MORRIS, D. B.; USHER, E. L.; CHEN, J. A. Teacher efficacy and its impact on classroom practice. **Teaching and Teacher Education**, v. 55, p. 144-153, 2016.

NEWTON, K. J.; LEONARD, J.; EVANS, B. R.; EASTBURN, J. A. Preservice elementary teachers' mathematics content knowledge and teacher efficacy. **School Science & Mathematics**, v. 112, p. 289–299, 2012. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2012.00145.x>

PERERA, H. N.; JOHN, J. E. Teachers' self-efficacy beliefs for teaching math: Relations with teacher and student outcomes. **Contemporary Educational Psychology**, v. 61, n. 101842, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101842>

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. 8^a ed. São Paulo: Cortez, 2017.

SCHUNK, D. H.; DiBENEDETTO, M. K. Motivation and Social Cognitive Theory. **Contemporary Educational Psychology**, v. 60, january, 101832, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101832>

SYMES, W.; LAZARIDES, R.; HUSSNER, I. The development of student teachers' teacher self-efficacy before and during the COVID-19 pandemic. **Teaching and Teacher Education**, v. 122, 103941, 2023.

TOLENTINO, J. D. L.; FERREIRA, A. C.; TORISU, E. M. Autoeficácia matemática e motivação para aprender na formação inicial de pedagogos. **Educação em Revista, Belo Horizonte**, v. 36, e227158, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-4698227158>

TSCHANNEN-MORAN, M.; WOOLFOLK HOY, A. W. Teacher efficacy: capturing an elusive construct. **Teaching and Teacher Education**, v. 17, n. 7, p. 783–805, 2001.

TÜMKAYA, G.; MÜLLER, S. The perceptions of pre and in-service teachers' self-efficacy regarding inclusive practices: A systematised review. **İlköğretim online**, p. 1061–1077, 2020.

WOOLFOLK HOY, A.; BURKE SPERO, R. Changes in teacher efficacy during the early years of teaching: A comparison of four measures. **Teaching and Teacher Education**, v. 21, p. 343-356, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.01.007>

ZEE, M., KOOMEN, M. Y. Teacher self-efficacy and its effects on classroom processes, student academic achievement, and teacher well-being: A synthesis of 40 years of research. **Review of Educational Research**, v. 86, n. 4, 981-1015, 2016. <https://doi.org/10.3102/0034654315626801>