

OLIVEIRA, Paulo César; SANDER, Giovana Pereira; TORTORA, Evandro. Letramento estatístico: estudos e desdobramentos na trajetória do GEPLAM – UFSCar. In: GIORDANO, Cassio Cristiano; KISTEMANN JUNIOR, Marco Aurélio (organizadores). **Panorama da produção acadêmica dos grupos de pesquisa em Educação Estatística vinculados ao GT212-SBEM**. São Paulo: Editora Akademy, 2024, pp.100-114.

06- Letramento estatístico: estudos e desdobramentos na trajetória do GEPLAM- UFSCar

Paulo Cesar Oliveira¹
Giovana Pereira Sander²
Evandro Tortora³

Resumo

O conteúdo deste capítulo de livro tem por objetivo difundir parte das produções acadêmicas relacionadas à temática do Letramento Estatístico, desenvolvidas a partir dos estudos do texto-base de Gal (2002). As pesquisas são desenvolvidas por membros do Grupo de Estudos e Planejamento de Aulas de Matemática - GEPLAM, sediado desde 2012, no *campus* de Sorocaba da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, os quais, também são estudantes da Licenciatura em Matemática, mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) ou pesquisadores de instituições brasileiras. Para a redação do texto, dedicamos uma seção que contempla uma síntese dos estudos envolvendo a conceituação de Letramento e Letramento Matemático e suas implicações em algumas das pesquisas concluídas. Na sequência apresentamos de forma sucinta a ideia capital de Letramento Estatístico e, por fim, um panorama do estado atual de uma pesquisa em desenvolvimento com base nesse aporte teórico-metodológico, articulado às crenças de autoeficácia.

Palavras-Chave: Educação Estatística; Formação de professores; Educação Básica.

Resumen

El contenido de este capítulo de libro tiene como objetivo difundir parte de las producciones académicas relacionadas con el tema de la Alfabetización Estadística, desarrollado a partir de los estudios del texto básico de Gal (2002). La investigación ha sido realizada por miembros del

¹ Líder do grupo de pesquisa GEPLAM, Grupo de Estudos e Planejamento de Aulas de Matemática, UFSCar. Coordenador do projeto de pesquisa da “Chamada Universal CNPq/ MCTI/FNDCT nº 18/2021. paulooliveira@ufscar.br

² Professora da Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG/Campus Passos. gjovanapsander@gmail.com

³ Professor do Instituto Federal de São Paulo - IFSP/Campus Registro. evandro.tortora@ifsp.edu.br

Grupo de Estudio y Planificación de Lecciones de Matemáticas - GEPLAM, con sede desde 2012 en el *campus* de Sorocaba de la Universidad Federal de São Carlos - UFSCar, que también son estudiantes de licenciatura en Matemáticas, estudiantes de maestría en el Programa de Posgrado en Enseñanza de las Ciencias Exactas (PPGECE) o investigadores de instituciones brasileñas. Para la redacción del texto, dedicamos una sección que incluye un resumen de los estudios que involucran la conceptualización de Alfabetización y Alfabetización Matemática y sus implicaciones para algunas de las investigaciones concluidas. A continuación, presentamos brevemente la idea principal de la Alfabetización Estadística y, por último, una visión general del estado actual de las investigaciones que se están llevando a cabo basadas en este enfoque teórico-metodológico, combinado con las creencias de autoeficacia.

Palabras clave: Educación Estadística; Formación de profesores; Educación básica.

Abstract

The content of this book chapter aims to disseminate part of the academic productions related to the theme of Statistical Literacy, developed from the studies of Gal's basic text (2002). The research has been carried out by members of Group for the Study and Planning of Mathematics Lessons - GEPLAM, based since 2012 on the Sorocaba campus of Federal University of São Carlos - UFSCar, who are also Mathematics undergraduate students, master's students on the Postgraduate Programme in the Teaching of Exact Sciences (PPGECE) or researchers from Brazilian institutions. To write the text, we dedicated a section that includes a summary of the studies involving the conceptualisation of Literacy and Mathematical Literacy and their implications for some of the completed research. Next, we briefly present the main idea of Statistical Literacy and, finally, an overview of the current state of research being carried out based on this theoretical-methodological approach, combined with self-efficacy beliefs.

Keywords: Statistical Education; Teacher education; Basic Education.

1 Introdução

O Grupo de Estudos e Planejamento de Aulas de Matemática (GEPLAM) iniciou suas atividades no primeiro semestre de 2012 e atualmente seus participantes são docentes, estudantes da Licenciatura em Matemática e mestrandos do programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), além de professores e/ou pesquisadores colaboradores de instituições de Educação Básica ou Ensino Superior.

As pesquisas desenvolvidas no GEPLAM são distribuídas em cinco linhas de pesquisa e uma parte significativa delas é disponibilizada ao público na *homepage* <http://geplam.ufscar.br>. Vamos destacar a linha de pesquisa “Educação Estatística” por conta do conteúdo deste texto. As produções acadêmicas desse segmento têm por objetivo

desenvolver pesquisas envolvendo crenças de autoeficácia docente e acadêmica; articular os pressupostos teórico-metodológicos da teoria dos registros de representação semiótica em processos de ensino-aprendizagem da matemática, em especial, no letramento estatístico e probabilístico.

Com base em Oliveira e Batista (2018), apresentamos na seção seguinte memórias envolvendo uma sequência de estudos realizadas por membros do GEPLAM, a partir da conceituação de Letramento.

2 Perspectiva sociocultural na compreensão da aprendizagem via Letramento

Demarcamos nossa explanação a partir da definição de letramento como “um conjunto de práticas sociais que usam a escrita, como sistema simbólico e como tecnologia, em contextos específicos, para objetivos específicos” (KLEIMAN, 2008, p. 18-19). A conceituação dessa autora contempla alguns dos anseios acerca da importância do meio social o qual o sujeito pertence e da escrita na interação entre os mesmos e em seus processos de aprendizagem. A forma clara e sucinta como a autora define o letramento serviu como estímulo para nos debruçarmos nos estudos acerca deste campo do conhecimento e assim caminhamos em busca de outras leituras e de outros autores para compreender esse novo horizonte no contexto da pesquisa em Educação Matemática. Bunzen Junior (2009) trouxe um constructo teórico importante para a compreensão do papel da escola ao mobilizar um tipo de letramento denominado escolar o qual compreende a instituição escola como um espaço histórico e sociocultural, ou seja, como uma esfera da atividade humana e de circulação de discursos.

A escola é uma instituição a qual circulam textos e estes têm a função de auxiliar a aprendizagem dos estudantes nas diferentes disciplinas. Nesse contexto, a escola se configura como um campo de utilização da língua e, sendo assim, elabora seus tipos específicos de enunciados, os quais podem ser denominados como gêneros do discurso (BAKHTIN, 2010). De acordo com Bakhtin (2010), esses gêneros são ricos e diversificados porque são inesgotáveis as possibilidades da multiforme atividade humana e podem revelar diferentes aspectos de uma personalidade individual.

Sendo a escola uma esfera da atividade humana, é natural que esta possua gêneros do discurso que irão organizar a maneira pela qual os sujeitos devem se comunicar (BAKHTIN, 2010) e para tanto, os sujeitos da escola se utilizam/apropriam de formas de falar para serem compreendidos e aceitos naquele espaço. Nesse contexto, os estudantes

reconhecem quais tipos de textos circulam nas aulas de Matemática, Inglês, História, entre outras disciplinas. Por fim, acabam por se apropriar de algumas formas de falar para que possam interagir com aqueles que já dominam o discurso escolar, ou seja, o professor.

Nas aulas de Matemática, os estudantes se apropriam de uma maneira escolar para se comunicar e questionar sobre os conteúdos ou as atividades, se arriscam ao citar termos técnicos ou ao se utilizar de uma escrita mais “econômica” (CURI, 2009) para descrever um procedimento. Apontamos que essa apropriação discursiva pode ser considerada como uma prática de letramento escolar constituinte do letramento matemático. Por isso a necessidade de compreensão da importância da escola como espaço de interação social e de construção de significados.

A possibilidade de ampliar o nosso campo de visão acerca do letramento levou-nos a discutir e acompanhar no GEPLAM, o desenvolvimento de uma pesquisa em nível de Mestrado Profissional (RIBEIRO, 2015), da qual derivou uma comunicação científica intitulada “Letramento matemático: uma interlocução entre o PISA e os Cadernos de Matemática do 9º ano do ensino público estadual de São Paulo” (OLIVEIRA; RIBEIRO; SOARES, 2017) A concepção adotada de Letramento por esses autores, naquele momento, foi oriunda do sistema de avaliação em larga escala, o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) e atualmente consta no documento normativo Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018):

Letramento matemático é a capacidade individual de formular, empregar, e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias (BRASIL, 2018, p. 1).

Essa pesquisa envolveu a análise documental dos dois volumes do Caderno do Professor para o 9º ano do Ensino Fundamental, um material didático de apoio ao Currículo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2012). Para isto, buscou-se avaliar se as Situações de Aprendizagem contidas nesse material contemplavam as categorias definidas sob a perspectiva do conceito de Letramento matemático adotado no PISA. A primeira categoria foi a Repetição Mecânica, a qual condiciona o aluno a informações explícitas e cria um relaxamento quanto à investigação e raciocínio mais elaborado, sendo ideal a condição reduzida. A categoria Autonomia é extremamente importante e estimula o aluno a buscar a solução para um problema e, nesse sentido esperávamos que seu

estímulo fosse elevado. O aporte teórico é essencial para que o aluno construa seu conhecimento e, portanto, para esta categoria é desejável o nível adequado. As Situações da vida real se apresentam como uma necessidade contemporânea e assim como o PISA, estimular a aplicação do que se aprende na Educação Básica é fundamental em nossa concepção, sendo ideal que sua presença enquanto categoria atinja o nível adequado.

Em termos de análise de dados, Ribeiro (2015) adotou os critérios ‘pequena’, ‘mediana’ ou ‘adequada’ para qualificar o nível de cada categoria do Letramento matemático. Os resultados da pesquisa de Ribeiro (2015) revelaram que apenas uma Situação de Aprendizagem atingiu o nível adequado, tomando por bases as categorias pré-definidas. O conteúdo em questão foi as razões trigonométricas envolvendo ângulos agudos. Essa pesquisa trouxe reflexões para os membros do GEPLAM sobre as possibilidades de situação de fracasso escolar, em especial, os estudantes da educação paulista, quando submetidos ao conteúdo de uma avaliação externa como o PISA.

Para além do Letramento matemático, há um grupo de integrantes do GEPLAM que se dedicam ao estudo do Letramento estatístico, a partir de contribuições teóricas e metodológicas de Iddo Gal, descritas na próxima seção.

3 Um olhar sobre o Letramento estatístico

Para entender o conceito de Letramento estatístico começamos pela leitura de “Adults Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities” (GAL, 2002). Nesse artigo, de imediato, é apresentado o conceito de Letramento estatístico como uma habilidade que se espera de pessoas inseridas na sociedade contemporânea, sendo o resultado final obtido após um período escolar. Além disso, alguém que seja estatisticamente letrado deve possuir uma relação de bases do conhecimento inter-relacionadas, sendo estes a alfabetização, a estatística, a matemática, contexto e crítica.

Mais especificamente, a pessoa deve ter além do conhecimento matemático e estatístico, possuir entendimento sobre o contexto pelo qual aquilo é aplicado e qual a crítica formada sobre tal informação. Neste sentido, para Gal (2019), o contexto é o elemento central para o desenvolvimento do Letramento estatístico.

Gal (2002) abordou que esse conceito deve ser muito discutido no meio acadêmico e educacional, pois a nossa sociedade possui cada vez mais acesso a informações de diferentes maneiras, porém como que estas informações estão sendo interpretadas e entendidas e qual o propósito que estas estão sendo produzidas? Isto é muito salientado,

visto que as pessoas consomem a informação apresentada de maneira estatística e não são produtoras das mesmas, muitas vezes não conhecendo o processo que ela passa para ser produzida. Gal (2002) argumentou que o Letramento estatístico faz referência a dois elementos inter-relacionados: a) capacidade da pessoa de interpretar e avaliar criticamente uma informação estatística, os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos aleatórios, que podem ser encontrados em diversos contextos; b) capacidade da pessoa de discutir ou comunicar suas reações frente essas informações estatísticas, como sua compreensão acerca da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação ou suas considerações sobre a aceitação das conclusões apresentadas.

No que diz respeito às habilidades de letramento, as notícias, informações e mensagens muitas vezes são difundidas por profissionais como jornalistas, designs de marketing e de publicidade, entre outros que não são da área estatística. Gal (2002) evidenciou que estes profissionais podem alterar e modificar informações abordadas, buscando influenciar e atingir o grande público de diferentes formas. Em muitos casos, estas alterações, por um lado, são feitas para deixar determinada reportagem mais atrativa e tentando resumir as informações, porém isto pode diminuir o senso crítico do leitor, que acaba aderindo à informação com mais enfoque. Por outro lado, alguns dados estatísticos são acompanhados de grandes textos complexos e cheios de termos técnicos, dificultando o entendimento e a forma de relação existente entre as informações para sua melhor compreensão, assim o leitor precisa ter um conhecimento prévio do assunto envolvido e conhecer os termos técnicos de estatística que não são explicados durante o texto. Um exemplo muito corriqueiro, do período de campanha eleitoral, é o termo “margem de erro”, que muitas pessoas não sabem por que existe e como é calculado após o levantamento da pesquisa.

Gal (2002) fez um alerta que os registros escritos podem usar termos técnicos de maneira correta ou de maneira equivocada ou até mesmo errada. Isto nos leva ao próximo elemento do conhecimento, o estatístico. É desejável para a compreensão e interpretação de informações com conteúdo estatístico possuir conceitos e procedimentos básicos relacionados com a probabilidade e estatística. Neste sentido, Gal (2002) propôs questões-chaves como base de conhecimentos estatísticos necessários para o desenvolvimento do Letramento: a) saber por que os dados são necessários e como os dados podem ser produzidos; b) familiaridade com conceitos básicos e ideias relacionadas com a estatística descritiva; c) familiaridade com exibições gráficas e tabulares e sua

interpretação; d) compreender noções básicas de probabilidade; e) saber como conclusões ou inferências estatísticas são obtidas.

Os pesquisadores do GEPLAM têm considerado que o Letramento estatístico demanda um diagnóstico por parte do professor sobre os conhecimentos prévios dos alunos, especificamente, noções básicas de estatística e probabilidade. Na perspectiva de Gal (2002), essas noções não podem ser discutidas em termos absolutos, pois dependem do nível de Letramento estatístico esperado pelos cidadãos.

Essas noções são fundamentais para entender como e por que determinada coleta de dados foi realizada, além da familiaridade com formas de representações das informações estatísticas, suas interpretações e comunicação das inferências estatísticas.

As informações estatísticas podem ser representadas por, pelo menos, três maneiras distintas: 1) texto (oral ou escrito), 2) números e símbolos e 3) gráficos ou tabelas. Devido à diversidade de formas de representações, o desenvolvimento do Letramento estatístico pode ser estudado com base na mobilização e coordenação de registros de representação semiótica (OLIVEIRA; MACEDO, 2018).

A importância deste tipo de registro tem duas razões fundamentais: as possibilidades de tratamento matemático e o fato de que os objetos matemáticos, começando pelos números, somente são acessíveis pela utilização de um sistema de representação que permite designá-los. No caso do objeto matemático gráfico, por exemplo, sua construção envolve um sistema semiótico figural e a forma de representação é geométrica (OLIVEIRA; MACEDO, 2018).

Na próxima seção dedicamos mostrar o estado atual do GEPLAM, em nível de pesquisa, a partir do desdobramento das leituras sobre letramento estatístico.

4 Desdobramentos do Letramento estatístico para as crenças de autoeficácia

Ressaltamos que Gal (2002) teve como principal foco a preocupação em verificar como as pessoas podem se tornar eficazes leitores frente a informações com dados estatísticos. Para isto, propôs um modelo no qual implica que o letramento estatístico necessita a ativação conjunta de cinco bases de conhecimentos inter-relacionadas: habilidades de letramento, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento do contexto e apresentar postura crítica. Fora essas bases, Gal (2002) tem também outros dois elementos de disposição, sendo eles, a postura crítica em conjunto com crenças e atitudes.

Em relação às crenças e atitudes, Gal (2002) considerou que as atitudes são sentimentos estáveis e intensos que se desenvolvem por meio da compreensão gradual de respostas emocionais, positivas ou negativas, ao longo do tempo. Atitudes são expressas ao longo de um contínuo positivo/negativo (como gosto/não gosto, agradável/desagradável) e podem representar, por exemplo, sentimentos em relação a objetos, ações ou temas.

Na mesma linha de raciocínio o autor apresentou que as crenças são ideias ou opiniões individuais, tais como sobre um domínio (“as estatísticas governamentais sempre são exatas”), sobre si mesmo (“Não sei muito sobre informação estatística”, “Eu não sou uma pessoa que gosta muito de números”), ou acerca de um contexto social (“O governo não deveria gastar dinheiro em grandes pesquisas”). O desenvolvimento das crenças leva tempo e os fatores culturais desempenham um papel importante em seu desenvolvimento. As crenças possuem uma intensidade maior dentro do componente cognitivo e menos emocional que as atitudes, sendo resistentes à mudança quando comparada com as atitudes.

Para Gal (2002), o cidadão deve desenvolver uma visão positiva de si mesmo como indivíduo capaz de raciocinar estatisticamente e probabilisticamente, assim como a vontade e interesse para "pensar estatisticamente" em determinadas situações.

No aporte teórico de Iddo Gal, consideramos a necessidade de mensurar o quanto o indivíduo acredita ser capaz de interpretar informações estatísticas. Com o objetivo de ampliar nossos estudos, recorreremos às produções acadêmicas desenvolvidas no Grupo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática (PSIEM), da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, e no Grupo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática (GPPEM) da Universidade Estadual Paulista - UNESP, *campus* Bauru.

Um dos aportes teóricos destes grupos de pesquisas são as contribuições da Teoria Social Cognitiva de Albert Bandura que asseguram a relevância das crenças de autoeficácia para a motivação dos alunos predispostos à aprendizagem.

A Teoria Social Cognitiva é um conjunto de construtos teóricos utilizados para explicar o comportamento humano e foi idealizada pelo psicólogo canadense Albert Bandura. Ela parte do princípio de que as pessoas podem exercer certo controle sobre os rumos que sua vida irá tomar, sendo denominado como agência. O indivíduo considerado um agente é capaz de fazer as coisas acontecerem de modo intencional, o que é chamado de autorregulação.

As pessoas se automotivam e guiam suas ações antecipadamente pelo exercício da previsão. Elas formam crenças acerca do que podem fazer, antecipam os prováveis resultados de ações, traçam objetivos para elas mesmas e planejam cursos de ação para avaliar o futuro. Além disso, mobilizam recursos que estão ao seu alcance e o nível de esforço necessário para o sucesso (BANDURA, 2008).

A Teoria Social Cognitiva difere de outras teorias, pois ela considera o comportamento humano como uma expressão de uma relação de constante interação entre o indivíduo e o meio. Em outras palavras, o comportamento do indivíduo, os fatores pessoais e o ambiente influenciam-se mutuamente, em uma relação denominada reciprocidade triádica.

Neste contexto, um conceito primordial é a crença de autoeficácia, definida por Bandura (1994) como as crenças que o indivíduo tem sobre sua capacidade de realizar com sucesso determinada atividade. Quanto maior for o senso de autoeficácia, maiores serão os esforços do indivíduo. Segundo Bandura (1994, p. 71):

Pessoas com altas crenças em suas capacidades aproximam-se de tarefas difíceis como desafios a serem superados e não como ameaças a serem evitadas [...] Eles fixam metas desafiadoras e mantêm um forte compromisso para com elas. Eles aumentam e sustentam os seus esforços em face do fracasso. Eles rapidamente recuperam o seu senso de autoeficácia após falhas ou contratempos [...] Eles se aproximam de situações de risco com garantia de que eles podem exercer controle sobre elas. Tal panorama eficaz produz realizações pessoais, reduz o stress e reduz a vulnerabilidade à depressão.

Em contrapartida, pessoas que duvidam de suas capacidades evitam tarefas que consideram difíceis, pois as veem como ameaçadoras. Bandura (1994, p. 71) complementa que:

com baixa autoeficácia têm baixas aspirações e fraco compromisso com as metas que escolheram para prosseguir. Quando confrontados com tarefas difíceis, eles se debruçam sobre suas deficiências pessoais, sobre os obstáculos que irão encontrar, e todos os tipos de resultados adversos, em vez de se concentrar em como executar com êxito. Eles enfraquecem sujeitos os seus esforços e entregam-se rapidamente diante de dificuldades. Eles são lentos para recuperar o seu senso de eficácia após uma falha.

Através do exposto até aqui, percebe-se que, as crenças de autoeficácia interferem na motivação e no esforço dos sujeitos diante das tarefas propostas. Desta forma, trazendo para o âmbito educacional, discentes com baixo senso de autoeficácia em determinado domínio podem ter seu desempenho prejudicado em disciplinas que o demandem.

A autoeficácia dos estudantes pode variar de uma disciplina para outra, ou seja, um aluno pode julgar-se hábil na elaboração de texto e julgar-se incapaz de resolver tarefas matemáticas. Desta maneira, as “escalas de crença de autoeficácia devem ser adaptadas ao domínio particular de funcionamento que é objeto de interesse” (BANDURA, 2006, p. 308). Por isso é importante a utilização de uma escala adaptada especificamente para o domínio que será investigado, no nosso caso, a autoeficácia estatística.

Neste sentido, utilizar uma escala de autoeficácia estatística gera informações mensuráveis com o pressuposto de servir como base para que o professor possa intervir em sua ação docente de modo a contribuir qualitativamente na aprendizagem do aluno, mais especificamente, no desenvolvimento do Letramento.

Atualmente estamos no desenvolvimento da pesquisa “Crença de autoeficácia estatística e o letramento estatístico de estudantes de cursos de formação de professores que ensinarão Matemática”, por meio do projeto de pesquisa apresentado e contemplado em termos de auxílio financeiro, junto à Chamada CNPq/MCTI/FNDCT N° 18/2021 – Universal.

O questionamento fundamental que a investigação buscará responder refere-se ao desenvolvimento do letramento estatístico por parte de estudantes universitários da Licenciatura em Matemática e/ou Pedagogia de instituições públicas federais e estaduais, parceiras em nossa pesquisa, a partir das suas crenças de autoeficácia expressas na capacidade de resolução de tarefas propostas para objetos de conhecimentos da Estatística.

Desse modo, o esforço heurístico a ser empreendido procurará respostas a um problema que se constitui a partir da articulação de duas questões de investigação:

- a) existe relação entre as crenças de autoeficácia na resolução de tarefas estatísticas, o desempenho e o raciocínio estatístico?
- b) que lacunas os alunos apresentam no decorrer das suas atividades estatísticas que comprometem o desenvolvimento do Letramento estatístico?

Uma revisão da literatura, segundo Gutierrez, Rodriguez e Pirola (2019), tem mostrado que as crenças de autoeficácia se apresentam como objeto de estudo em diversos campos para além da psicologia, como administração, saúde, entre outros, em nível nacional e internacional. No âmbito da Educação Matemática, esses autores constataram a associação das crenças de autoeficácia no estudo de diversos conteúdos matemáticos. No entanto, os autores supracitados encontraram poucas investigações no contexto

educacional colombiano, em especial, a respeito das crenças de autoeficácia na solução de tarefas de sucessões, ou seja, de tarefas sobre padrões e regularidades numéricas.

No cenário da Educação Matemática brasileira, não temos um número expressivo de pesquisas articulando as crenças de autoeficácia com objetos de conhecimento matemático. Oliveira, Silva e Coutinho (2022) realizaram uma pesquisa com o objetivo de apresentar resultados de produções acadêmicas em nível de mestrado e doutorado, acerca das crenças de autoeficácia envolvendo o ensino e/ou aprendizagem Matemática, em diversos segmentos escolares. Essa pesquisa de caráter bibliográfico na modalidade de revisão sistemática teve como procedimento de coleta de dados a busca por trabalhos no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

Foram catalogadas 21 pesquisas obtidas nas bases CAPES e BDTD, no período de 2002 a 2021. O material submetido à análise envolveu 21 pesquisas obtidas nas bases CAPES e BDTD. A leitura na íntegra dessas pesquisas gerou duas categorias *a posteriori* para agrupamento de trabalhos: crenças de autoeficácia acadêmica e crenças de autoeficácia docente. A respeito das crenças de autoeficácia acadêmica, as mesmas ocorreram em contextos escolares envolvendo estudantes, desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental até alunos do Ensino Médio. Nessa etapa da revisão sistemática apontamos a necessidade de investir em estudos envolvendo crenças, atitudes e desempenho escolar dos estudantes em itens de Matemática contidos em sistemas de avaliação em larga escala.

Os estudos envolvendo crenças de autoeficácia docente, segundo Oliveira, Silva e Coutinho (2022), contemplaram professores de todos os segmentos da Educação Básica, além de estudantes do curso de Pedagogia e licenciandos em Matemática. Nessas pesquisas, o uso de instrumentos de coleta de dados produziu informações em nível de discurso oral e escrito, cuja análise de resultados revelou, entre outros aspectos, crenças positivas na relação com a variável atitude. Para a continuidade do desenvolvimento do campo de pesquisa em Psicologia da Educação Matemática, se faz necessário produzir investigações que busquem analisar a relação ou não da variável crença com outras variáveis, como atitude e fatores motivacionais, por exemplo, levando em conta a prática docente de participantes da pesquisa. Essa vertente de investigação permite confrontar o discurso do professor com a sua ação pedagógica, de modo que possamos interpretar pontos de convergência ou divergência, de acordo com os propósitos de cada pesquisa.

Para darmos conta de responder as duas questões de investigação, optamos pela pesquisa quali-quantitativa. A natureza qualitativa da pesquisa dar-se-á com a análise tanto da produção escrita das atividades estatísticas desenvolvidas pelos sujeitos participantes, quanto à intervenção pedagógica do professor com base nessas atividades dos seus alunos.

Já a natureza quantitativa da pesquisa envolverá a fase das propriedades psicométricas relacionadas à confiabilidade e validação da escala de crença de autoeficácia em Estatística para ser aplicada com os estudantes participantes da pesquisa.

Uma pesquisa quali-quantitativa utiliza uma metodologia mista, a qual

emprega estratégias de investigação que envolvem coleta de dados simultânea ou sequencial para melhor entender os problemas de pesquisa. A coleta de dados também envolve a obtenção tanto de informações numéricas (por exemplo, em instrumentos) como de informações de texto (por exemplo, em entrevistas), de forma que o banco de dados final represente tanto informações quantitativas como qualitativas (CRESWELL, 2010, p. 35).

Participarão dessa investigação estudantes de Pedagogia e de Licenciatura em Matemática das instituições parceiras nessa pesquisa: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP, Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG e Instituto Federal de São Paulo – IFSP.

A escolha pela Pedagogia e Licenciatura em Matemática é devido à formação inicial de professores que ensinarão Matemática na Educação Básica. Fiorentini et al. (2002, p. 138) utilizam “a denominação *professores que ensinam Matemática* para contemplar o professor da Educação Infantil e das séries [dos anos] iniciais do Ensino Fundamental que, embora não se autodenomine professor de matemática, também ensina matemática, requerendo para isso uma formação”.

Os instrumentos para coleta dos dados serão um questionário, uma escala de crença de autoeficácia em Estatística e tarefas estatísticas. O questionário tem por objetivo caracterizar os participantes em termos de idade, gênero, ano de ingresso na graduação, bem como conhecimentos conceituais acerca de Estatística.

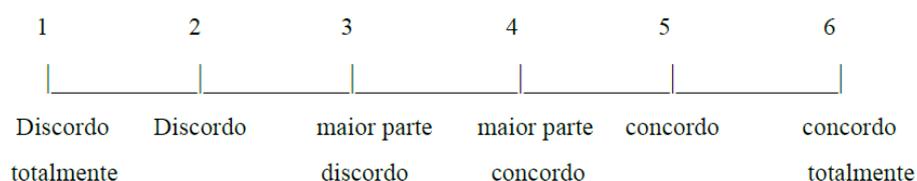
As tarefas estatísticas têm por objetivo avaliar o Letramento estatístico dos participantes. O instrumento será elaborado com as tarefas que compõem a Escala de crença de autoeficácia em Estatística. Nesse instrumento, as tarefas apresentadas devem ser resolvidas. No caso da formulação das tarefas, o nível de exigência será balizado nas

prescrições relativas aos objetos de conhecimento estatístico pertencentes à unidade temática Probabilidade e Estatística, na BNCC (BRASIL, 2018). Concordamos com Giordano, Araújo e Coutinho (2019) que a BNCC apresenta uma normatização para o detalhamento sobre as etapas do processo de produção científica, no qual há indicações sobre a introdução e exploração dos diferentes tipos de gráficos, sobre a elaboração de tabelas de distribuição de frequência, sobre o cálculo e articulação de diferentes medidas-resumo que visam atender as competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos.

A escala de crença de autoeficácia estatística é do tipo Likert (nome técnico dado à escala de resposta usada na análise de questões propostas) e será uma ampliação da escala desenvolvida por Oliveira, Pirola e Marques Junior (2020), pois tal instrumento foi testada e validada com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Essa ampliação da referida escala levará em conta as competências específicas e habilidades concebidas na BNCC (BRASIL, 2018) para o estudo de objetos de conhecimento estatístico.

Para avaliar a crença dos participantes diante de uma tarefa estatística é importante o registro escrito sobre o quão o sujeito se sente capaz ou não em resolver cada questão proposta nesse instrumento de coleta de dados. “Ser capaz é um julgamento acerca da capacidade” do estudante na resolução ou não de uma tarefa proposta (POLYDORO; AZZI; VIEIRA, 2010, p. 193). Para expressar essa crença, em cada uma das tarefas associamos uma escala do tipo Likert, de 6 pontos, cuja variabilidade está na Figura 1:

Figura 1. Escala Likert utilizada escala de crença de autoeficácia estatística



Fonte: Oliveira, Pirola e Marques Junior (2020).

Na escala, as tarefas apresentadas não são resolvidas. O participante deve ler cada enunciado e, sem resolver inicialmente, atribuir um número natural na escala de 1 a 6, que manifeste o grau de crença (eu sou capaz de...) para a capacidade ou não de resolução (de acordo com a escala Likert apresentada na figura 1). Em seguida, é solicitado aos participantes que apresentem uma justificativa para a escolha do número de 1 a 6 para

que seja possível compreender também o porquê da atribuição dada quanto ao seu grau de crença de autoeficácia.

5 Considerações finais

Este texto teve a pretensão de apresentar ao leitor a apropriação de aportes teóricos-metodológicos para o desenvolvimento de pesquisas envolvendo a temática Letramento, em especial o estatístico, e possíveis relações com outros conceitos como os registros de representação semiótica as crenças de autoeficácia.

Priorizamos apresentar uma das linhas de pesquisa do GEPLAM, a Educação Estatística, por contemplar produções acadêmicas articuladas ao processo ensino-aprendizagem de Estatística e Probabilidade. O relato da pesquisa em andamento, na seção anterior, está na fase de trabalho de campo. Pontualmente, os instrumentos de coleta de dados estão sendo calibrados a partir de um estudo piloto e sua aplicabilidade com estudantes de Pedagogia e Licenciatura em Matemática (amostra da pesquisa), está dependendo da finalização do parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFSCar.

A análise da produção de informações mediante a aplicabilidade dos três instrumentos (questionário, escala de crença de autoeficácia e tarefas estatísticas), em nível quantitativo e qualitativo, propiciará respostas sobre a existência ou não da relação entre crenças de autoeficácia e o desempenho dos licenciandos quanto ao raciocínio estatístico, bem como possíveis lacunas que comprometam o desenvolvimento do Letramento estatístico.

Os resultados alcançados com essa pesquisa possibilitarão a oferta de atividade de extensão a ser realizada de forma remota, via encontros pelo Google Meet, no programa de extensão “Educação Matemática na formação de professores”, devidamente certificada no Programa de Extensão (ProEx) da UFSCar. O objetivo dessa atividade será contribuir prioritariamente na formação dos licenciandos (sujeitos participantes da pesquisa) quanto ao desenvolvimento do Letramento estatístico, tendo como pressuposto de que a formação de professores que ensina matemática se articula no tripé ensino, pesquisa e extensão.

Referências

- BANDURA, A. Self-efficacy. *In*: Ramachaudran, V. S. (ed.). **Encyclopedia of human behavior**. New York: Academic Press, 1994, v.4, p.71-81.
- BANDURA, A. Guide for constructing self-efficacy scales. *In*: Pajares, F; Urdan, T. (eds.). **Self-efficacy beliefs of adolescents**. Greenwich: Information Age Publishing, 2006, v.5, p.307-337.
- BANDURA, A. A evolução da teoria social cognitiva. *In*: BANDURA, A.; AZZI, R.G.; POLYDORO, S. **Teoria social cognitiva: conceitos básicos**. Porto Alegre: Artmed, 2008, p.15-42.
- BAKHTIN, M. M. **Estética da criação verbal**. (Tradução de Paulo Bezerra). 5ª Ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 16 out. 2023.
- BUNZEN JUNIOR, C. S. **Dinâmicas discursivas na aula de Português: os usos do livro didático e projetos didáticos autorais**. 2009. 225f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada). Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2009.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução: Magda Lopes. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- CURI, E. Gêneros textuais usados frequentemente nas aulas de matemática: exercícios e problemas. *In*: **Educação Matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidades**. LOPES, C. E.; NACARATO, A. M. (orgs). Campinas: Mercado de Letras, 2009.
- GAL, I. Adults statistical literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n.1, p. 1-50, 2002.
- GAL, I. Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models. *In*: CONTRERAS, J. M. et al. (ed.). Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística, 3., 2019, Granada. **Actas...** Granada: Universidade de Granada, 2019. 15 p. Disponível em: <http://www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html>. Acesso em: 16 out. 2023.
- GIORDANO, C. C.; ARAÚJO, J. R. A.; COUTINHO, C.Q.S. Educação Estatística e a Base Nacional Comum Curricular: o incentivo aos Projetos. **REVEMAT**, Florianópolis, v.14, Edição Especial Educação Estatística, p.1-20, 2019.
- GUTIERREZ, K. E. T.; Rodriguez, M. M.; Pitola, N. A. Un estudio sobre creencias de autoeficacia en la solución de tareas de Sucesiones en la Educación Básica Secundaria en Colombia. *In*: Conferencia Interamericana de Educación Matemática, 15., 2019. **Actas...** Medellín: Comité Interamericano de Educación Matemática, 2019. Disponível em: <https://conferencia.ciaem-redumate.org/index.php/xvciaem/xv/paper/viewFile/708/461>. Acesso em: 16 out. 2023.

KLEIMAN, A. B. **Os significados do Letramento**. Campinas: Mercado de Letras, 2008.

OLIVEIRA, P. C.; MACEDO, P. C. Gráfico de setores: implicações dos registros de representação semiótica para o letramento estatístico. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 23, p. 118-131, 2018.

OLIVEIRA, P. C.; RIBEIRO, R. J. H. M.; SOARES, A. A. Letramento matemático: uma interlocução entre o PISA e os Cadernos de Matemática do 9º ano do ensino público estadual de São Paulo. *In: Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional - CNMAC, 36, 2017. Anais...* Gramado, 2017. v.5, 7p. Disponível em: <https://proceedings.sbmac.org.br/sbmac/article/view/1589>. Acesso em: 16 out. 2023.

OLIVEIRA, P. C.; BATISTA, A. C. A. Do letramento ao letramento estatístico: reflexões a partir de um grupo de pesquisa. Encontro Mineiro de Educação Matemática (VIII EMEM), 2018, Ituiutaba. O ensino de matemática na diversidade e no combate à injustiça: reflexão e ação. **Anais...** Uberlândia: UFU, 2018. v. único. p. 1235-1246. Disponível em: <https://app.eventmaster.com.br/event/viiiemem/site/embed/ANAIS.pdf>. Acesso em 16 out.2023.

OLIVEIRA, P.C.; PIROLA, N.A.; MARQUES JUNIOR, E. Validação da escala de crença de autoeficácia de estudantes em relação ao letramento estatístico. **Educação Matemática em Revista- RS**, Porto Alegre, v.2, n.21, p.137-149, 2020.

OLIVEIRA, P. C.; SILVA, W.; COUTINHO, M. C. Crenças de autoeficácia Matemática: revisão sistemática de teses e dissertações brasileiras no período 2002-2021. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, Cascavel, v. 6, n. 3, p. 464-489, 2022.

POLYDORO, S. A. J.; AZZI, R. G.; VIEIRA, D. A. Orientações de construção e aplicações de escalas na avaliação de crenças de auto-eficácia. *In: SANTOS, A. A. A.; SISTO, F. F.; BORUCHOVITCH, E; NASCIMENTO, E. (orgs.). Perspectivas em avaliação psicológica*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010, p. 189-210.

RIBEIRO, R. J. H. M. **Os Cadernos de Matemática da 8ª série/ 9º ano do ensino público de SP e suas interlocuções para uma educação contemporânea e o PISA**. 2015. 150f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas). Sorocaba: Universidade Federal de São Carlos, 2015.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias – Ensino Fundamental (Ciclo II) e Ensino Médio**. Coordenação de área: Machado, N. J. 1ª ed. atual. São Paulo: SEE, 2012. 72p.