

Caminhos Trilhados Pelo GT12 Nas Pesquisas Em Educação Estatística No Brasil, No Período De 2016 A 2018

Tracks Tracked By WG12 In Research In Statistical Education In Brazil, From 2016 To 2018

Suzi Samá*

Universidade Federal do Rio Grande – (FURG)

Resumo

A Educação Estatística é uma área de pesquisa recente no Brasil que tem buscado estudar e compreender os processos de ensino e aprendizagem da Estatística. O presente artigo tem por objetivo investigar as pesquisas em Educação Estatística realizadas pelos membros do Grupo de Trabalho 12 (GT12) da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), no período de 2016 a 2018. Para tal, realizou-se uma pesquisa exploratória de cunho bibliográfico e documental. Os dados foram analisados por meio da Análise Temática de Conteúdo que possibilitou identificar quatro focos de pesquisa: Currículo e livros didáticos; Formação de professores; Estratégias didáticas; Processos avaliativos e escalas de atitude e autoeficácia. Os resultados evidenciam que as investigações realizadas pelos membros do GT12 abarcam todos os níveis de ensino e apresentam diversidade teórica e metodológica. Considera-se fundamental que os resultados das pesquisas realizadas pelo GT sejam socializadas de forma a suprir as dificuldades tanto dos professores em trabalhar os conceitos estatísticos em sala de aula, quanto dos estudante em compreender estes conceitos e a aplicabilidade da Estatística na própria vida.

Palavras-chave: Educação Estatística, GT12 da SBEM, Análise da Produção Científica.

Abstract

Statistical Education is a recent research area in Brazil that has sought to study and understand the teaching and learning processes of Statistics. The present paper aims to investigate the research in Statistical Education carried out by the members of Working Group 12 (WG12) of the Brazilian Society of Mathematical Education (BSME), from 2016 to 2018. Then, an exploratory research of bibliographic and documentary character was carried out. The data were analyzed through the Thematic Content Analysis, which enabled us to identify four research areas: Curriculum and textbooks; professor training; Didactic strategies; Evaluative processes, and attitude and self-efficacy scales. The results show that the research carried out by the members of WG12 covers all levels of education and presents a theoretical and methodological diversity. It is considered fundamental that the results of the research carried out by the WG are socialized. In this way, it is able to overcome the difficulties for both, the teachers in working the statistical concepts in class, and for the students in understanding these concepts and the applicability of Statistics in their own life.

Keywords: Statistics Education, GT-12 of SBEM, Analysis of scientific production.

* Doutora em Educação Estatística pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Professora Adjunta da FURG, Rio Grande, RS, Brasil. E-mail: suzisama@furg.br.

1 Introdução

No Brasil, no final da década de 1990, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, a Estatística e a Probabilidade passam a integrar oficialmente a estrutura curricular da disciplina de Matemática na Educação Básica. Este fato impulsionou as pesquisas na área da Educação Estatística, no sentido de contribuir com a inserção dos conceitos relativos à Estatística e à Probabilidade na escola e na formação dos professores que, na maioria, não foram preparados para tanto nos cursos de licenciatura.

A fim de integrar os pesquisadores interessados na área, em 2000, é criado o grupo de trabalho em Ensino de Estatística e Probabilidade - GT12, durante o primeiro Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), promovido pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Este GT foi concebido no intuito de estudar os processos referentes ao ensino e à aprendizagem de Estatística, o que, segundo ementa do GT12, envolve aspectos cognitivos e afetivos, além da epistemologia dos conceitos estatísticos e o desenvolvimento de estratégias didáticas com vistas a desenvolver o letramento estatístico.

Mais recentemente, a promulgação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ratifica a inserção da Estatística na Educação Básica e sugere a abordagem de conceitos estatísticos por meio de situações da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Para Cazorla, Silva e Santana (2018), este viés busca desenvolver habilidades que possibilitem coletar, organizar e interpretar dados em uma variedade de contextos, de maneira que os cidadãos possam fazer julgamentos e tomar decisões mediante situações que envolvam a incerteza.

Desde a criação do GT12, a produção científica em Educação Estatística tem contribuído para as reflexões sobre o ensinar e aprender Estatística. A fim de sistematizar a produção do grupo nos últimos três anos, este artigo tem por objetivo investigar o foco das recentes pesquisas em Educação Estatística realizadas pelos membros do GT12 e publicadas nas edições especiais de revistas científicas brasileiras no período de 2016 a 2018. Para tal, apresentamos, nas próximas seções, o caminho metodológico, um panorama da produção científica em Educação Estatística, os resultados e discussão, e por fim, algumas considerações.

2 Metodologia

A presente pesquisa se caracteriza como exploratória, quanto ao objetivo, e de cunho bibliográfico e documental, segundo o procedimento técnico. Exploratória, pois busca

proporcionar maior familiaridade com o fenômeno investigado; bibliográfica, no sentido de que utiliza materiais elaborados por diferentes autores sobre o tema; e documental, por utilizar materiais que não receberam tratamento analítico (Gil, 2008).

Na análise documental foram analisados o site da SBEM e o Currículo Lattes dos membros do GT12. No site foram identificados os membros do GT12, na sequência, o currículo lattes de cada um foi analisado no intuito de verificar formação, instituição de vínculo, região geográfica brasileira do pesquisador, linhas de pesquisa e publicações em Educação Estatística, em eventos e revistas científicas.

Os artigos publicados pelos membros do GT12 nas Edições especiais de Educação Estatística, no período de 2016 a 2018, foram apreciados por meio da Análise Temática de Conteúdo, a qual se desenvolveu em três momentos. Inicialmente, na pré-análise, foi realizada leitura flutuante do material; a seguir, foi feita a exploração deste material, selecionando palavras e expressões significativas, a fim de organizar o conteúdo em categorias; por fim, foi elaborado o metatexto com a interpretação dos resultados (Minayo, 2006).

A análise dos artigos foi realizada a partir da leitura do título, objetivo e resumo. Quando estes elementos não foram suficientes para identificar o foco da pesquisa, realizamos a leitura dos resultados e conclusões dos artigos. Esta foi efetuada a fim de contribuir na construção do metatexto das quatro categorias identificadas no processo de análise, a saber: Currículo e livros didáticos (5 artigos); Formação de professores (4 artigos); Estratégias didáticas (15 artigos); Escalas de atitude e autoeficácia (3 artigos).

3 O Cenário Da Produção Científica Em Educação Estatística No Brasil

Em estudo realizado por Cordani (2015), é efetuado um resgate histórico acerca dos caminhos trilhados pela Educação Estatística. Segundo a pesquisadora, a disseminação das técnicas Estatísticas nas diversas áreas do conhecimento acarretou a inclusão desta ciência nos currículos de diversos cursos universitários. Tal inserção, ocorrida em meados do século XX, aumentou a demanda por professores de Estatística, tanto no Brasil quanto no exterior. Contudo, os profissionais que utilizavam a Estatística em suas análises e pesquisas, durante seu processo de formação, não se sentiam preparados para ministrar aulas de Estatística. Esta tarefa recaiu sobre os matemáticos, tendo em vista a proximidade da Matemática com a Estatística, no que diz respeito à aplicação de fórmulas e resolução de cálculos. Devido à natureza da formação, os matemáticos adotaram uma abordagem excessivamente formal na introdução dos conceitos

estatísticos nas disciplinas no Ensino Superior. Assim, na mesma medida que aumentava o oferecimento de disciplinas de Estatística nos cursos de graduação, crescia também a evasão e a dificuldade dos alunos na disciplina (Cordani, 2015).

A necessidade de superar este cenário impulsionou, no final do século XX, pesquisas envolvendo materiais didáticos, *software* educacionais, estratégias didáticas e formação de professores para o ensino de Estatística (Batanero, 2001). Este novo campo de pesquisa originou a Educação Estatística, a qual surge na década de 1970, em nível mundial, com a finalidade de investigar meios para sanar as dificuldades encontradas por professores e estudantes ao ensinar e aprender os conceitos e procedimentos estatísticos.

No Brasil, as pesquisas em Educação Estatística iniciaram de forma muito tímida e a partir de iniciativas isoladas (Santos, 2015). Somente no final da década de 1990, as investigações na área intensificaram-se com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os quais incorporaram a Estatística na estrutura curricular da disciplina de Matemática do Ensino Fundamental (Brasil, 1997, 1998) e do Ensino Médio (Brasil, 2002).

Neste contexto, Cazorla, Kataoka e Silva (2010) identificam duas correntes distintas que passam a realizar pesquisas na área da Educação Estatística no Brasil. Uma delas é formada por professores que ensinam Estatística no Ensino Superior e, na maioria, integram a Associação Brasileira de Estatística (ABE). O foco deste grupo de professores está na formação do estatístico e dos usuários de Estatística das diversas áreas do conhecimento. Outra corrente é formada por pesquisadores inseridos em cursos de graduação e pós-graduação em Educação Matemática ou áreas correlatas, cujo foco é o ensino da Estatística no Ensino Básico. Este último grupo de pesquisadores cria, em 2000, durante o SIPEM, o GT12 de Ensino de Probabilidade e Estatística, hoje denominado de Educação Estatística.

Ao longo do evento, pesquisadores e alunos de pós-graduação de cada GT reúnem-se para dialogar sobre suas investigações, refletir sobre as ações do último triênio e planejar as ações do grupo para o triênio seguinte, o que evidencia a importância deste evento para a manutenção e fortalecimento de cada GT. Neste evento, também é realizada a eleição do coordenador e vice coordenador dos GTs. Desde sua formação até a sexta edição do SIPEM, em 2015, as pesquisas publicadas nos anais do evento refletem as linhas de investigação dos membros do GT12, a saber: estratégias de ensino; formação de professores; análise da aprendizagem; e análise de currículos e livros didáticos (Porciúncula, Samá, Rocha e Carvalho, 2015).

Outros eventos nacionais e internacionais também abrem espaço para estudos em

Educação Estatística e promovem o encontro dos pesquisadores interessados na área, como: Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM), Simpósio Internacional de Educação em Pesquisa Matemática (SIPEMAT), Congresso Iberoamericano de Educação Matemática (CIBEM), *International Conference on Teaching Statistics* (ICOTS), Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) (Silva, Cazorla e Kataoka, 2015). Além destes, algumas revistas científicas lançaram edições temáticas na área da Educação Estatística, como o Boletim de Educação Matemática (Bolema), em 2011; *Statistics Education Research Journal* (SERJ) e a Quadrante, em 2014.

Recentemente, as discussões sobre a BNCC, iniciadas em 2015, e a publicação da versão definitiva, em 2017, fomentam ainda mais as investigações na área no Brasil. Com a BNCC, a Estatística amplia seu espaço no currículo da Educação Básica, o que suscita reflexões sobre currículo, formação de professores, estratégias de ensino, entre outros temas. Durante o VI SIPEM (2015), na plenária final, são apresentadas as ações do GT12 realizadas no triênio de 2012-2015. Como resultado, no ano seguinte, duas revistas científicas lançam edições especiais em Educação Estatística: Revista Educação Matemática Pesquisa (EMP) e Revista Vidya.

Apesar das investigações em Educação Estatística, realizadas pelos membros do GT12, estarem sendo apresentadas em congressos e publicadas em revistas científicas, ainda há o desafio de que os resultados destes estudos possam ser divulgados de forma a contribuir no planejamento das aulas dos professores que ensinam Estatística, tanto da Educação Básica quanto do Ensino Superior.

4 Resultados E Discussão

Inicialmente, verificamos a lista de membros do GT12 no site da SBEM, na qual constam 54 pesquisadores vinculados ao grupo. A seguir, o currículo lattes de cada pesquisador foi consultado com o objetivo de verificar a produção científica na área da Educação Estatística em congressos e revistas. A partir das informações coletadas no currículo lattes, identificamos a formação e as instituições dos membros do GT12; os principais eventos de que estes pesquisadores participaram; e as publicações em revistas científicas. Neste processo, observamos que 12 pesquisadores não possuem publicações na área nos últimos dez anos, de modo que estes foram desconsiderados na presente pesquisa.

Os 42 pesquisadores selecionados para este estudo pertencem a diversas instituições de ensino de três regiões do Brasil, sendo 28 da Região Sudeste, 9 do Nordeste e 5 do Sul. Do total

de pesquisadores, 41 têm doutorado e a maioria tem formação em Estatística, Matemática, Pedagogia ou Psicologia. As instituições com maior número de pesquisadores vinculados ao GT12, são a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), com sete, e a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP), com três. Com dois pesquisadores, a Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Instituto Federal de São Paulo (IF/SP) e Universidade Federal Fluminense (UFF). As demais instituições têm apenas um pesquisador da Educação Estatística integrando ativamente o GT12.

Os eventos em que os pesquisadores do GT12 mais apresentam trabalhos são o ENEM, CIAEM, SIPEMAT, SIPEM e ICOTS. Destes, o SIPEM e o ENEM são organizados e promovidos pela SBEM, o que possibilita o encontro dos pesquisadores dos GTs. Enquanto o público-alvo do SIPEM são pesquisadores e alunos de pós-graduação, o ENEM, por sua vez, contempla também estudantes e professores da Educação Básica e das Licenciaturas de Matemática e Pedagogia.

Ainda neste processo de análise dos currículos lattes dos pesquisadores do GT12, observamos que, no período de 1995 a 2018, a maioria tem publicado suas investigações sobre a Educação Estatística em revistas científicas, totalizando 292 artigos. A Figura 1 evidencia a discrepância do número de artigos publicados entre os pesquisadores: enquanto dois publicaram 27 artigos, apenas seis publicaram dois e quatro pesquisadores não publicaram artigos em periódico científico no período analisado.

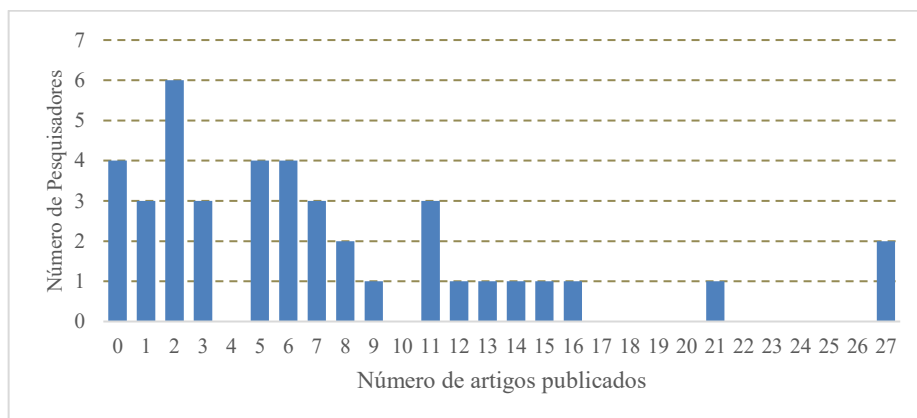


Figura 1 – Produção Científica dos membros do GT12 no período de 1995-2018
Fonte: Currículo Lattes dos Pesquisadores do GT12

Estas publicações em revistas científicas ocorreram com maior frequência no período de 2005 a 2015, o que talvez possa ser explicado pelo crescimento no número de dissertações e teses defendidas na área a partir de 2001. Tal fato foi constatado por Santos (2015), em pesquisa sobre o estado da arte e história da pesquisa em Educação Estatística nos programas brasileiros de pós-graduação.

Nos últimos três anos, 2016 a 2018, três revistas científicas brasileiras publicaram edições especiais na área da Educação Estatística. Em 2016, como já citado, as edições especiais foram publicadas na Revista Vidya (23 artigos, sendo 10 de pesquisadores do GT12) e na Revista Educação Matemática Pesquisa (EMP) (19 artigos, 10 do GT12), em 2018 na Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa) (23 artigos, sete do GT12), todas Qualis A2 no Ensino.

Neste artigo, voltamos nosso olhar para os 27 artigos publicados por membros do GT12 nas três últimas edições especiais em Educação Estatística lançadas a fim de investigar o foco das pesquisas em Educação Estatística dos membros do GT12 neste período. A seguir apresentamos cada uma das categorias identificadas no processo de análise, a saber: Currículo e livros didáticos (5 artigos); Formação de professores (4 artigos); Estratégias didáticas (13 artigos); Processos avaliativos, escalas de atitude e autoeficácia (5 artigos).

1.1. Currículo E Livros Didáticos

Reflexões sobre o currículo de Matemática da Educação Básica têm sido realizadas no âmbito do GT12 desde sua criação, conforme apontado por Porciúncula, Samá, Rocha e Carvalho, (2015). Mediante a nova proposta de organização da Educação Básica brasileira com a publicação da BNCC, reafirma-se a importância de tais reflexões no sentido de alcançar os objetivos da aprendizagem dos conceitos de estatística e probabilidade previstos nesta.

Para Lopes e Souza (2016) e Lopes e Mendonça (2016), além dos aspectos cognitivos, também precisam ser considerados os estudos históricos, filosóficos e epistemológicos envolvidos na abordagem dos conceitos estatísticos e probabilísticos. Isto porque estes possibilitam levantar subsídios para compreender como se desenvolvem o pensamento, raciocínio e letramento estatístico e probabilístico em situações que envolvem a incerteza. Os autores fundamentam tais pesquisas nas teorias de aprendizagem de Bruner (1965, 1976) e de Vygotsky (1988, 1989), as quais ressaltam o papel da descoberta e da interação social na aprendizagem e no desenvolvimento intelectual do indivíduo, aspectos estes particularmente

relevantes para a Educação Estatística.

Promover a apropriação do conhecimento probabilístico e estatístico, de forma integrada com outras disciplinas do Ensino Fundamental, “possibilita ao estudante ampliar a leitura de sua realidade e sua habilidade em investigar e interpretar os diferentes contextos” (Lopes & Mendonça, 2016, p. 304). Em relação aos aspectos de aprendizagem e currículo, Lopes e Souza (2016) defendem que a:

implementação da educação estatística no currículo escolar deve romper com qualquer direcionamento linear, que determine pré-requisitos para o processo de ensino e aprendizagem. O currículo é sempre delineado por aspectos culturais e sociais, e, por isso, sua implementação é marcada pela indeterminação, pela incerteza e pela complexidade. Assim, para que uma proposta de estudo da Probabilidade e da Estatística seja incluída nesse currículo, deverá atribuir ênfase ao desenvolvimento de habilidades e de múltiplas formas de raciocínio, por meio de estudos investigativos que tenham seus centros na formulação e na resolução de problemas (Lopes & Souza, 2016, p. 1471).

Os autores ainda destacam aspectos que podem interferir diretamente na implementação do currículo, os quais foram listados por Tishkovskaya e Lancaster (2012). Dentre estes, destacam: a falta de formação específica para educadores estatísticos; o foco dos docentes de Estatística em aspectos matemáticos e mecânicos do conhecimento; as disciplinas de Estatística que normalmente são ministradas sem relação com a área específica do curso de graduação; a falta de letramento estatístico.

Este último, em especial, tem sido abordado em várias pesquisas dos membros do GT12, o que evidencia a importância deste tema no cenário nacional. Os pesquisadores brasileiros têm buscado em Gal (2002) a fundamentação para o letramento estatístico, o qual, segundo o autor, expressa a capacidade do sujeito em compreender, interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas em um determinado contexto, bem como discutir e comunicar seu entendimento sobre estas informações.

Na busca por investigar o desenvolvimento do letramento estatístico dos estudantes por meio do livro didático, Santos, Santos e Velasque (2018) analisaram, com suporte da Organização Praxeológica de Chevallard (1999), seis coleções aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Os resultados apontam que as coleções não possibilitam um pleno desenvolvimento do letramento estatístico, bem como necessitam de adequações a fim de atender a proposta da BNCC.

Com a finalidade de produzir um material que possibilite complementar o livro didático, Ciabotti e Oliveira (2018) planejaram um livro paradidático que aborda conceitos de probabilidade previstos no currículo dos anos finais do Ensino Fundamental, material este fundamentado nos princípios da Teoria Antropológica do Didático (Chevallard, 1996). Em cada

um dos quatro capítulos do livro é apresentado um jogo que relaciona conceitos e procedimentos em um ambiente dinâmico, a fim de motivar a leitura e aprendizagem dos conteúdos probabilísticos nos alunos.

Também com enfoque no livro didático, Coutinho (2016) buscou diagnosticar concepções dos professores no que tange: às orientações e sugestões presentes no manual do professor; à orientação do livro didático para o uso de tecnologias e da história da matemática; à utilização apenas do livro para a abordagem da teoria e dos exercícios em aula. Para tanto, aplicou questionários a 84 professores de Matemática da Escola Básica. Os resultados, obtidos por meio da análise hierárquica implicativa, identificaram dois grupos: enquanto um grupo concorda completamente com os aspectos investigados no questionário, outro discorda completamente. Este resultado evidencia, o “papel exercido pelo livro didático na construção da prática e dos conhecimentos do professor no que se refere ao ensino e à aprendizagem da Estatística abordada na Escola Básica” (Coutinho, 2016, p. 273). A autora ainda destaca o papel da formação inicial e continuada de forma que o livro didático não seja o único pilar no desenvolvimento dos conhecimentos relacionados ao ensino e à aprendizagem da Estatística, o que nos remete a próxima categoria de análise do presente estudo.

1.2. Formação De Professores

Souza (2016) destaca a importância de ensinar e aprender estatística por meio da investigação, da simulação e de projetos com temas reais. Tais processos demandam conhecimento prévio e experiência por parte dos professores, uma vez que as questões postas pelos estudantes são difíceis de prever, o que dificulta o gerenciamento da aula. Para o autor, é fundamental que os professores estejam acostumados a lidar com essa abordagem desde sua formação inicial. No entanto, os cursos de formação inicial de professores raramente contemplam disciplinas de Estatística e Probabilidade. Esta lacuna, segundo Souza (2016) leva muitos docentes a procurar cursos de formação continuada, os quais, em geral, fornecem modelos de aulas previamente preparadas e raramente possibilitam a troca de experiências de ensino, fato que acaba por frustrar os professores.

Assim, instituir espaços de formação de professores de matemática que contemplem às necessidades decorrentes da profissão docente têm conduzido ações de formação e pesquisas, como o desenvolvimento do letramento estatístico em contextos colaborativos (Conti, 2016, 2018) e de Comunidades de Prática (Estevam & Cyrino, 2016). Nestes espaços de formação,

observa-se que os professores e futuros professores apresentam pouca familiaridade com os conceitos de estatística e probabilidade, uma vez que estes não foram construídos de forma significativa enquanto eram alunos, tanto do Ensino Básico quanto do Superior.

O contexto colaborativo e o percurso do grupo de estudos podem suprir as lacunas na formação docente, possibilitando a ampliação do conhecimento estatístico (Conti, 2016, 2018). As Comunidades de Prática também evocam o estabelecimento de ações de formação que promovam experiências as quais priorizem a “construção, compreensão, apreensão e reprodução de procedimentos, conceitos e ideias estatísticas, que privilegiem o desenvolvimento de uma cultura de investigação, permeada pelo pensamento e pelo raciocínio estatístico” (Estevam & Cyrino, 2016, p. 1314). Pesquisa realizada pelos autores evidenciou que, em geral, as dificuldades enfrentadas pelos professores na análise de atividades envolvendo conceitos estatísticos são semelhantes àquelas com que os estudantes se depararam, o que permite ao docente repensar e/ou redirecionar as práticas em sala de aula.

1.3. Estratégias Didáticas

Para Oliveira e Cordani (2016), os professores de Matemática da Educação Básica apresentam, em geral, mais dificuldade no ensino de Estatística e Probabilidade do que nos demais tópicos da disciplina, uma vez que conceitos como incerteza e variabilidade nem sempre são enfatizados e discutidos nos cursos de Licenciatura. Este cenário tem instigado diversos pesquisadores do GT12 a propor estratégias didáticas de forma a suprir esta lacuna na formação docente e a promover a aprendizagem desses conceitos.

O planejamento de estratégias didáticas que promovam uma atitude mais ativa dos estudantes no processo de aprendizagem é defendido por vários pesquisadores do GT12, que publicaram suas pesquisas nas revistas científicas foco de análise neste artigo, como Barbosa, Velasque e Silva (2016); Campos e Wodewotzki (2018); Müller e Nunes (2016); Cazorla, Silva e Santana (2018).

Em estudo com crianças do 1º ano do ciclo de alfabetização, Campos e Wodewotzki (2018) constataram que as atividades no contexto da Estatística que possibilitam a criança coletar, tabular, analisar dados e comunicar ideias favorecem a exploração de números e suas relações.

Com vistas a promover o letramento estatístico, Cazorla, Silva e Santana (2018) desenvolveram uma pesquisa, sobre os hábitos alimentares dos estudantes do 8º ano do Ensino

Fundamental de uma escola, ancorados no Ciclo Investigativo – PPDAC proposto por Wild e Pfannkuch (1999). Os resultados possibilitaram tanto promover o tratamento estatístico dos dados em contexto como a tomada de consciência dos estudantes sobre seus hábitos alimentares. Para os autores “não basta estar nas orientações dos documentos oficiais ‘trabalhar em contexto de investigação’, isso demanda pesquisa e produção de sequências de ensino que auxiliem os professores, cujo papel é central na realização de atividades desta natureza na escola” (p. 372).

Barbosa, Velasque e Silva (2016) organizaram um tutorial para o desenvolvimento de Ciclos Investigativos que possibilitem aos estudantes do Ensino Médio vivenciar as diferentes etapas de uma pesquisa quantitativa. Os autores defendem que, ao longo do processo investigativo, o estudante vai construindo seu conhecimento estatístico possibilitado pelas conexões entre os conhecimentos prévios e o contexto de investigação.

Nesta mesma linha, Müller e Nunes (2016) convidaram 17 alunos do 2º ano do Ensino Médio noturno de uma escola a planejar e executar uma pesquisa de campo com os habitantes da pequena cidade onde a escola está localizada (5500 habitantes). Os temas abordados na coleta de dados foram sugeridos pelos alunos, assim como cada uma das dúvidas ou problemas que surgiam eram resolvidos na turma de maneira coletiva. A análise dos instrumentos avaliativos da atividade permitiu constatar a adequada compreensão dos conceitos de Estatística, bem como evidenciou a satisfação dos estudantes ao participar da pesquisa.

Os autores dos trabalhos acima citados são unânimes em defender que estratégias didáticas como as adotadas em suas investigações fomentam a autonomia, iniciativa, o trabalho colaborativo, senso de cidadania e a visão crítica dos estudantes, além de possibilitarem que os conhecimentos estatísticos adquiridos extrapolem os muros da escola e sejam aplicados na vida cotidiana dos estudantes.

Neste contexto, o professor tem papel fundamental no planejamento do ambiente educacional de forma a possibilitar a aprendizagem ativa. Na busca por efetivá-la, Moura e Samá (2016) planejaram uma atividade para trabalhar o conceito de probabilidade condicional por meio do Problema de Monty Hall, utilizando diferentes recursos didáticos, como material concreto, vídeo e simulação computacional. Segundo as autoras, o uso destes diferentes recursos fomentou o trabalho colaborativo entre os estudantes, levando-os à ação e problematização. A simulação dos resultados possibilitou desmitificar alguns equívocos cometidos pelos estudantes na discussão sobre o Problema de Monty Hall, o que evidencia o potencial da tecnologia digital no ambiente educacional.

Barbosa, Velasque e Silva (2016) também defendem o uso das tecnologias digitais no ensino de Estatística. Os autores apresentam uma interface do software Rcmdr, o qual não exige profundos conhecimentos de informática e de linguagem de programação, o que facilita sua aplicação com estudantes das diversas áreas do conhecimento. Bortolossi (2016) apresenta vários recursos disponíveis no software Geogebra para trabalhar conceitos de Estatística que podem ser integrados e usados na criação de objetos de aprendizagem dinâmicos e interativos.

Além dos recursos digitais, os professores também têm utilizado jogos no ambiente educacional. Neste sentido, Batista e Borba (2016) desenvolveram atividades com jogos, a fim de analisar a forma como os estudantes pensam e resolvem problemas de probabilidade. Para as autoras, a ludicidade dos jogos imprime leveza à atividade e maior desejo de participação por parte dos estudantes.

Outra estratégia didática, defendida por Viali e Berlikowsky (2016), diz respeito ao resgate da história da Estatística. Segundo os pesquisadores, a apresentação da historicidade dos conteúdos possibilita que os estudantes percebam que o desenvolvimento dos conceitos decorreu de muito estudo e empenho por parte de profissionais de diversas áreas. Os autores lamentam o fato de os professores terem pouco ou nenhum conhecimento do desenvolvimento histórico da Estatística, perdendo, assim, uma estratégia didática que poderia tornar a disciplina mais leve e atrativa.

Ainda na busca por estratégias didáticas, situa-se a pesquisa de Oliveira e Silva (2016), que utilizaram o Enfoque Ontosemiótico na análise dos erros cometidos pelos estudantes do Ensino Superior na resolução de problemas de teste de hipóteses para proporção. O objetivo dos autores foi descrever a complexidade ontosemiótica das soluções apresentadas pelos estudantes como um fator explicativo dos conflitos semióticos que ocorrem durante a resolução. Os resultados encontrados apontam para a necessidade de rever a forma de ensinar inferência estatística.

Outro estudo envolvendo estudantes do Ensino Superior foi proposto por Silva e Samá (2018), que utilizaram a Semiótica Geral, a fim de analisar como a infografia com gráficos influencia na compreensão da informação estatística. Segundo as autoras, frequentemente visualizamos noticiários, tanto na mídia impressa quanto digital, com layouts repletos de signos que despertam a atenção do leitor. Os resultados evidenciaram que a maneira com que cada sujeito percebe, processa e compreende as informações estatísticas pode ser influenciada pela forma como os signos são arranjados na infografia. Esta investigação demonstra a necessidade tanto de o produtor de infográficos quanto de o leitor destas informações possuírem habilidades

provenientes do desenvolvimento do letramento e pensamento estatístico, de modo que o primeiro possa construir infográficos adequados aos dados e às técnicas estatísticas, e o segundo compreender as informações estatísticas expressas por meio da infografia.

No intuito de investigar as dificuldades encontradas pelos estudantes na compreensão de conceitos estatísticos, Eugenio, Carvalho e Monteiro (2016) aplicaram um instrumento diagnóstico envolvendo elementos conceituais sobre média aritmética. Esta pesquisa foi realizada com estudantes do Ensino Fundamental, em diferentes contextos. Para os autores, a resolução dos problemas propostos no instrumento diagnóstico contribuiu para que os estudantes mobilizassem diferentes estratégias, as quais envolveram tanto o conhecimento do senso comum quanto reflexões sobre o conceito de média.

Oliveira e Cordani (2016) investigaram as dificuldades e os obstáculos na compreensão dos conceitos de probabilidade por parte de estudantes do 20 ano do Ensino Médio de uma escola, por meio de um questionário que remete a erros de raciocínio segundo às heurísticas de Representatividade e de Disponibilidade que, com maior ou menor intensidade, podem conduzir a conclusões equivocadas. Assim, para contribuir na formação de um cidadão pleno, capaz de tomar decisões conscientes, os autores consideram fundamental promover atividades que possibilitem compreender como as intuições são formadas e como os julgamentos ocorrem, sobretudo em conteúdos da estatística e probabilidade que utilizam processos lógicos.

1.4. Processos Avaliativos, Escalas De Atitude E Autoeficácia

Porciúncula, Souza e Carpena (2016) avaliaram a estratégia didática planejada para a disciplina de Inferência Estatística do curso de Psicologia. Nesta utilizaram tanto metodologias ativas, como a resolução de problemas e a sala de aula invertida, quanto métodos tradicionais. Na avaliação da disciplina os estudantes consideraram que a aprendizagem foi mais satisfatória nas atividades que prevaleciam a cooperação e interação, no entanto, atribuíram notas menores para a contribuição dessas atividades no seu processo de aprendizagem, o que evidencia que este é um processo que precisa ser continuamente implementado e investigado.

Na busca por apontar elementos que possibilitem minimizar a problemática atinente à aprendizagem da Estatística Souza e Porciúncula (2016) compararam a autoeficácia estatística de estudantes de graduação matriculados em cursos de diversas áreas do conhecimento de uma universidade pública. As análises apontaram que não há diferença significativa na autoeficácia estatística das diferentes áreas.

Voltando o olhar para o professor, Oliveira (2016) validou uma escala de atitudes de docentes em relação ao Ensino de Estatística. Participaram da pesquisa 334 docentes que ministram disciplinas de estatística em cursos de graduação das diversas áreas do conhecimento em instituições públicas e privadas. Dentre os aspectos positivos o autor destaca que os professores reconhecem a importância da Estatística em todas as áreas do conhecimento e nutrem um gosto pessoal pela mesma o que acaba gerando um ensino mais motivador; a utilizam no seu dia a dia, o que facilita a ligação entre os conteúdos trabalhados em sala de aula e o papel que esta desempenha na sociedade atual; preocupam-se mais com o aspecto afetivo e menos com as habilidades abstratas da Estatística; utilizam tecnologias educacionais em detrimento da abstração matemática.

Alguns professores apresentam atitudes menos positivas uma vez que acreditam que na aprendizagem dos conceitos de Estatística não é necessário relacionar os novos conhecimentos com o conhecimento prévio. O autor ressalta “a importância que a construção de escalas de atitudes pode assumir num contexto educacional quando se pretende aferir aspectos subjetivos do comportamento humano” (Oliveira, 2016, p. 1459) em especial “em contextos de formação profissional e acadêmica na área do Ensino de Estatística” (p. 1459).

Outros pesquisadores analisaram como os conceitos de Estatística estão presentes nas questões elaboradas para exames que tenham como objetivo avaliar o desempenho dos alunos. Pereira e Souza (2016) analisaram as provas do Exame Nacional do Ensino Médio no período de 2009 a 2015 e identificaram que à interpretação dos conceitos estatísticos, como a variabilidade, é pouco explorada havendo uma centralidade na interpretação de gráficos e execução de cálculos matemáticos.

Por sua vez, Trainotti, Gayeski e Nunes (2018) analisaram 13 edições da Olimpíada Brasileira de Matemática, realizadas de 2005 a 2017, encontrando poucas questões que abordassem conceitos da Estatística, sendo que apenas uma questão explorou o raciocínio estatístico sobre medidas estatísticas e algumas o raciocínio sobre a interpretação de dados em gráficos, o que é muito pouco frente a importância da ciência no contexto social dos estudantes.

5 Considerações

A análise dos artigos publicados pelos pesquisadores do GT12 nas três últimas edições especiais de Educação Estatísticas identificou quatro focos de investigação: Currículo e livros didáticos; Formação de professores; Estratégias didáticas; e Processos avaliativos, escalas de

atitude e autoeficácia. Ao longo do processo de análise, identificamos a preocupação dos pesquisadores no que tange à necessária reflexão sobre o currículo de Matemática da Educação Básica de forma a alcançar os objetivos da aprendizagem dos conceitos de Estatística previstos para este nível de ensino. Este repensar também perpassa o livro didático, que, em geral, não possibilita o desenvolvimento do letramento estatístico. Este fato é preocupante, tendo em vista que este é o único suporte de muitos professores na abordagem e no desenvolvimento das atividades em sala de aula, uma vez que os conceitos de Estatística nem sempre são abordados nos cursos de Licenciatura.

Tal cenário tem incentivado vários pesquisadores do GT12 a propor estratégias didáticas que têm por finalidade promover a aprendizagem dos conceitos estatísticos de forma a fomentar a autonomia, iniciativa, trabalho colaborativo e a visão crítica dos estudantes. Se por um lado, atividades envolvendo jogos, software, simulação e a investigação de temas do contexto dos estudantes têm sido incentivadas, por outro, a demanda por conhecimento e experiência por parte dos professores no planejamento e desenvolvimento destas têm sido um obstáculo. Isto tem impelido os professores a buscarem cursos de formação continuada, uma vez que na formação inicial não vivenciaram situações que lhes preparassem para tal. Neste sentido, espaços de formação de professores que privilegiam o contexto colaborativo e as comunidades de prática são uma possibilidade para suprir as lacunas na formação docente.

Processos avaliativos também têm sido foco dos pesquisadores do GT12, tanto no que diz respeito a avaliar as estratégias didáticas adotadas em sala de aula, quanto no que se refere à autoeficácia dos estudantes e atitudes dos professores no que tange à aprendizagem e ao ensino dos conceitos estatísticos. Outro aspecto avaliado diz respeito à presença de questões com conceitos de Estatística em provas como o Exame Nacional do Ensino Médio e a Olimpíada Brasileira de Matemática. Estas apresentam poucas questões com conceitos de Estatística, as quais abordam, sobretudo, interpretação de gráficos e resolução de cálculos e raramente questões envolvendo a variabilidade e a interpretação dos conceitos.

Consideramos que socializar investigações como estas, em eventos e revistas científicas, configura-se uma forma de suprir as dificuldades ainda observadas nos processos de ensinar e aprender Estatística. O número significativo de trabalhos publicados nas edições especiais de Educação Estatística evidencia a profissionalização da produção científica e uma diversidade teórica e metodológica adotada pelos pesquisadores da área.

Muitas pesquisas na área de Educação Estatística têm sido realizadas por pesquisadores que não estão vinculados ao GT-12. Isto assinala a necessidade de ações que possibilitem

agregar mais pesquisadores ao grupo e ampliar o leque de parcerias de forma a intensificar a interlocução com professores e pesquisadores interessados na área.

Referências

- Batanero, C. (2001). Didáctica de la Estadística. Recuperado em: <<http://www.ugr.es/~bataenero>>.
- Brasil. (1997). Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: anos iniciais do Ensino Fundamental (1º e 2º ciclos Matemática). Brasília: MEC/ SEF.
- Brasil. (1998). Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: anos finais do Ensino Fundamental (3º e 4º série Matemática). Brasília: MEC/ SEF.
- Brasil. (2002). Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Médio. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio +: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/ SEM.
- Brasil. (2017). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Proposta preliminar. Brasília: MEC. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 09 jan. 2017.
- Barbosa, M.T.S., Velasque, L.S., & Silva, A.S. (2016). O letramento estatístico na formação dos professores: um tutorial metodológico. *VIDYA*, 36(2), 397-408.
- Batista, R., & Borba, R.L.S.R. (2016). No jogo é a moeda que diz, não é a gente que quer não: o que dizem crianças sobre a probabilidade. *VIDYA*, 36(2), 237-255.
- Bortolossi, H.J. (2016). O uso do software gratuito Geogebra no ensino e na aprendizagem de Estatística e Probabilidade. *VIDYA*, 36(2), 429-440.
- Campos, S.G.V.B., & Wodewotzki, M. L. L. (2018). Educação estatística e desenvolvimento do sentido de número: uma inter-relação possível. *REnCiMa*, 9(2), 88-106.
- Cazorla, I. M., Kataoka, V. Y., Silva, C. B. (2010). Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. In: Lopes, C. E.; Coutinho, C. Q. S.; Almouloud, S. (Orgs.). *Estudos e Reflexões em Educação Estatística*. Campinas, SP: Mercado de Letras.
- Cazorla, I.M., Silva, A.V., Jr., & Santana, E.R.S. (2018). Reflexões sobre o ensino de variáveis conceituais na educação básica. *REnCiMa*, 9(2), 354-373.
- Ciabotti, V., Oliveira Júnior, A. P. (2018). Discussão sobre o processo de elaboração de um livro paradidático para o Ensino de Probabilidade à luz da Teoria Antropológica do Didático. *REnCiMa*, 9(2), 52-71.
- Conti, K. C. (2018). O estudo da estatística num contexto colaborativo: o gráfico de setores. *REnCiMa*, 9(2), 265-282.
- Conti, K. C. (2016). Educação Estatística num contexto colaborativo: ensinar e aprender probabilidade. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, 18(3), 1117-1140.
- Cordani, L. K. (2015). Caminhos da Educação Estatística ao Longo do Tempo: uma leitura pessoal. *International Journal for Studies in Mathematics Education*. 2015 8(3), 157-182.

- Coutinho, C. Q. S. (2016). O livro didático e a abordagem da estatística: o olhar do professor. *VIDYA*, 36(2), 257-274.
- Estevam, E.J.G., & Cyrino, M.C.C.T. (2016). Comunidades de Prática como contexto para o desenvolvimento profissional docente em Educação Estatística. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, 18(3), 1291-1317.
- Eugênio, R.S., Carvalho, L.M.T.L., & Monteiro, C.E.F. (2016). A Média aritmética em diferentes situações: identificando níveis de interpretação de estudantes do Ensino Fundamental. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, 18(3), 1183-1201.
- Garfield, J., Ben-Zvi, D. (2008). *Developing Students' Statistical Reasoning Research and Teaching Practice*. Springer Publishers.
- Gil, A. C. (2008). Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas.
- Lopes, C.E., & Souza, L.O. (2016). Aspectos filosóficos, psicológicos e políticos no estudo da Probabilidade e da Estatística na Educação Básica. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, 18(3), 1465-1489.
- Lopes, C.E., & Mendonça, L. O. (2016). Prospectivas para o estudo da probabilidade e da estatística no ensino fundamental. *VIDYA*, 36(2), 293-314.
- Minayo, M. C. S. (2006). *O Desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo, Editora Hucitec.
- Moura, G.M., & Samá, S. (2016). Ilusão da equiprobabilidade, aleatoriedade e convergência nos processos cognitivos envolvidos no raciocínio probabilístico. *VIDYA*, 36(2), 523-538.
- Müller, D. A., & Nunes, L. N. (2016). Ensino de estatística no ensino médio noturno pela prática de uma pesquisa de campo. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, 18(3), 1245-1263.
- Oliveira, A. PP. (2016). A Escala de atitudes em relação ao Ensino de Estatística de professores do Ensino Superior no Brasil. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, 18(3), 1449-1463.
- Oliveira, A.PP., & Ciabotti, V. (2018). Discussão sobre o processo de elaboração de um livro paradidático para o Ensino de Probabilidade à luz da Teoria Antropológica do Didático. *REnCiMa*, 9(2), 52-71.
- Oliveira, A.PP., & Silva, H.G. (2016). Conflitos semióticos na resolução de problemas de teste de hipóteses para a proporção no ensino superior. *VIDYA*, 36(2), 559-579.
- Oliveira, C.R., & Cordani, L.K. (2016). Julgando sob incerteza: heurísticas e vieses e o ensino de probabilidade e estatística. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, 18(3), 1265-1289.
- Pereira, F.A., & Souza, F. S. (2016). O Exame Nacional do Ensino Médio e a construção do letramento e pensamento estatístico. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, 18(3), 1319-1343.
- Porciúncula, M., Souza, M.S., & Carpena, M.X. (2016). Análise da satisfação dos estudantes do curso de psicologia em relação à disciplina de estatística desenvolvida. *VIDYA*, 36(2), 491-505.
- Porciúncula, M., Samá, S. P., Rocha, C. A., Carvalho, J. I. F. (2015). Every Citizen Needs to Know Statistics! What Are We Doing? Brazilian Research in Statistics Education. In Ribeiro, A. J., Healy, L., Borba, R. E. S. R., Fernandes, S. H. A. A. (Orgs.) *Mathematics Education in Brazil*. Springer, Cham. pp. 249-263.

- Santos, R. M. (2015). *Estado da arte e história da pesquisa em Educação Estatística em programas brasileiros de pós-graduação*. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.
- Santos, W.D., Santos, J., & Velasque, L.S. (2018). O desenvolvimento do letramento estatístico pelos livros didáticos e a base nacional comum curricular. *REnCiMa*, 9(2), 210-229.
- Silva, C. R., & Samá, S. P. (2018). Infografia com gráficos: um estudo semiótico da percepção e do processamento da informação estatística. *REnCiMa*, 9(2), 127-146.
- Silva, C. B., Cazorla, I. M., Kataoka, V. Y. (2015). Trajetória e perspectivas da Educação Estatística no Brasil, 2010-2014: um olhar a partir do GT-12. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, 17, 578-596.
- Souza, M.S., & Porciúncula, M. (2016). Autoeficácia Estatística: diferenças entre áreas do conhecimento e relação com desempenho. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, 18(3), 1409-1427.
- Souza, L. O. (2016). Formação de professores para o ensino de probabilidade: simulação conectando ideias estatísticas. *VIDYA*, 36(2), 377-395.
- Tishkovskaya, S.; Lancaster, G. (2012). Statistical Education in the 21st Century: a Review of Challenges, Teaching Innovations and Strategies for Reform. *Journal of Statistics Education*, 20(2), 1-24.
- Trainotti, A., Gayeski, R.G., & Nunes, L.N. (2018). O conteúdo de Estatística nas provas da Olimpíada Brasileira de Matemática das escolas públicas (OBMEP). *REnCiMa*, 9(2), 193-209.
- Viali, L., & Berlikowsky, M. E. (2016). Cerveja e estatística: vida e obra de um mestre cervejeiro. *VIDYA*, 36(2), 507-522.

Submetido em: 28/03/2019

Aceito em: 17/07/2019