

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NO ENSINO BÁSICO: CURRÍCULO, PESQUISA E PRÁTICA EM SALA DE AULA

Rute Borba¹
Carlos Monteiro²
Gilda Guimarães³
Cileda Coutinho⁴
Verônica Yumi Kataoka⁵

Resumo

Neste artigo são apresentadas reflexões a respeito do ensino de Estatística e Probabilidade, resultantes do Encontro Interamericano de Educação Estatística, evento satélite da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática . XIII Ciaem, ocorridos na Universidade Federal de Pernambuco. A proposição deste Encontro foi motivada pela necessidade de promover um debate sobre o ensino de Estatística e da Probabilidade nos diversos níveis de escolarização entre pesquisadores, professores e estudantes de graduação e pós-graduação de vários países do continente americano. No texto realizamos uma discussão mais geral da inclusão destes conteúdos no currículo do Ensino Básico, mencionamos encontros de Educação Estatística que têm sido realizados, apresentamos os principais pontos abordados pelos grupos de discussão do Encontro Interamericano e concluímos com reflexões a respeito das convergências observadas. Dos debates desenvolvidos pelos grupos emergiram elementos relacionados às pesquisas já realizadas e da necessidade de novos estudos, bem como foram elencados diversos aspectos da prática de ensino de conceitos estatísticos em sala de aula relacionados a *currículo, formação de professores, recursos didáticos, sequências de ensino e divulgação dos achados de pesquisas*. Sugestões práticas decorrentes dos debates foram apontadas, acreditando-se que a adoção das mesmas possibilitará maior

¹ Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica do Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco e líder do Grupo de Estudos em Raciocínio Combinatório (GERAÇÃO).

² Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica do Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco e líder do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística (GPEME).

³ Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica do Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco e líder do Grupo de Estudo em Educação Estatística no Ensino Fundamental . (GREF).

⁴ Professora do Programa de estudos Pós-graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e coordenadora do GT12 Ensino de Probabilidade e Estatística da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM).

⁵ Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo.

desenvolvimento dos raciocínios estatístico e probabilístico entre estudantes dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, bem como na formação inicial de professores no Ensino Superior.

Palavras-chave: Educação Estatística; Currículo da Educação Básica; Formação de Professores, Pesquisa, Prática em sala de aula.

Abstract

In this article we present reflections on the teaching of Statistics and Probability which emerged from the Interamerican Conference of Statistics Education. This was a satellite conference held at the Universidade Federal de Pernambuco in Recife, after the XIII Interamerican Conference of Mathematics Education . XIII Ciaem, The proposition of this Conference in Statistics Education was motivated by the need to promote a debate on the teaching of Statistics at various school levels among teachers, post-graduate and undergraduate students, and researchers from several countries in the Americas. In the text we develop a general discussion about the inclusion of Probability and Statistics in the curriculum of basic education, we talk about conferences on Statistics Education that have been held, we present the main points raised from the discussion groups of the Interamerican Conference and we conclude with reflections on common issues of teaching Statistics and Probability. From the group debates emerged elements related to previous studies and the need for new studies, as well as were listed various aspects of teaching practice of statistical concepts in the classroom related to issues, such as *curriculum; teacher education; pedagogical resources; teaching sequences and dissemination of research findings*. Practical suggestions resulting from the debates have been identified, believing that their adoption will enable further development of statistical and probabilistic reasoning among students in elementary, middle and high school, as well as in pre-service teacher education at university.

Keywords: Statistics Education; Fundamental school curriculum; Teacher Education; Research, Classroom practice.

O ensino de Estatística na Educação Básica

Em 1980, em seu documento *Agenda para Ação*, o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2011) sugeriu que se ampliasse o espectro de conteúdos, incluindo Estatística, Probabilidade e Combinatória, a serem trabalhados

na escolarização básica nos Estados Unidos da América, desde os anos iniciais. Esse documento, portanto, foi um dos primeiros do continente americano a indicar a Estatística como tópico essencial do Ensino Básico.

Nas décadas de 1980 e 1990, diversos países introduziram a Estatística e a Probabilidade como tópicos dos currículos nacionais no Ensino Fundamental, tais como, a Inglaterra e País de Gales pelo National Curriculum (DES, 1989) e o Brasil pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997).

Atualmente, no que concerne Análise de Dados e Probabilidade, o NCTM aponta que é esperado que os estudantes, ao longo dos 12 anos de Escolarização Básica, desenvolvam habilidades de:

- formular questões que possam ser respondidas por meio de coleta, organização e registro de dados;
- selecionar e utilizar métodos estatísticos apropriados para a análise de dados;
- desenvolver e avaliar inferências e previsões baseadas em dados;
- entender e aplicar conceitos básicos de probabilidade (NCTM, 2011).

No documento citado, o NCTM detalha como essas habilidades podem ser desenvolvidas dos anos iniciais aos finais da escolarização básica, a partir de situações familiares e experimentos, por meio de representações concretas e abstratas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais . PCN (BRASIL, 1997, 1998, 2002) introduziram como um dos eixos de ensino de Matemática na Educação Básica, um bloco de conteúdos intitulado *Tratamento da Informação* (no Ensino Fundamental) e *Análise de Dados* (no Ensino Médio), que buscam integrar noções de Estatística, de Probabilidade e de Combinatória. No que se refere à Estatística, os PCN sugerem que escola nos cinco primeiros anos do Ensino Fundamental trabalhe com os estudantes para que eles possam aprender sobre:

- coleta, organização e descrição de dados;

- leitura e interpretação de dados apresentados de maneira organizada (por meio de listas, tabelas, diagramas e gráficos) e construção dessas representações.
- identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos.
- produção de textos escritos, a partir da interpretação de gráficos e tabelas,
- construção de gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos jornalísticos, científicos ou outros.
- obtenção e interpretação de média aritmética.
- exploração da idéia de probabilidade em situações-problema simples, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de sorte.
- utilização de informações dadas para avaliar probabilidades.
- identificação das possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais.

Apesar das recomendações dos PCN, a abordagem dos conteúdos referentes à Estatística no Ensino Básico (estudantes dos 6 aos 17 anos de idade) é ainda incipiente, quando comparada com outros campos já consolidados, tais como Aritmética, Álgebra e Geometria. Em contrapartida, após a divulgação dos PCN, muitas pesquisas foram realizadas envolvendo o ensino e a aprendizagem desses conteúdos para o desenvolvimento de um tipo de pensamento e raciocínio específico, e o debate sobre os conceitos estatísticos a serem trabalhados na Escola Básica foi intensificado para a busca dos conceitos de base, tais como distribuição, medidas, variabilidade, aleatoriedade, espaço amostral etc.

Em outros países há também orientações quanto ao ensino de Estatística na Educação Básica. Por essa introdução recente nos currículos, questões relativas aos conteúdos a serem abordados nos diferentes níveis de ensino e as formas de abordagem dos mesmos, são temas de debate que merecem grande atenção na comunidade dos educadores matemáticos e dos envolvidos com o ensino e aprendizagem da Matemática e da Estatística, propiciando a formação de grupos específicos de Educação Estatística que socializem as discussões teóricas, resultados de pesquisas e experiências em sala de aula. Podem ser citados como exemplos de grupos: a International Association for Statistical Education (IASE); o

Grupo de Investigação Latino-americano de Educação Estatística (GILEE) e o Grupo de Trabalho 12 . Ensino de Probabilidade e Estatística (GT12) da SBEM.

A IASE foi criada em 1991 e é uma organização internacional formada por membros de vários países e que procura promover, apoiar e melhorar o ensino de Estatística em todos os níveis de ensino e nas diversas partes do mundo. O GILEE surgiu em 2006 e reúne pesquisadores latino-americanos que têm como via principal de comunicação um fórum. O GT12 da SBEM foi criado em 2000, formado por pesquisadores brasileiros, e que na sua maioria também são membros do GILEE.

Um dos pontos comuns entre esses grupos de pesquisadores e educadores estatísticos é o reconhecimento que para maior consolidação da Educação Estatística são necessários mais debates, a partir de encontros locais, regionais, nacionais, intercontinentais e internacionais, e que, por conseguinte propiciem cooperações acadêmicas. Em termos internacionais, a IASE organizou oito edições da ICOTS - The International Conference on Teaching Statistics . que têm como objetivo dar oportunidade a educadores e profissionais em Estatística de compartilhar ideias, informações e experiências, bem como ampliar as possibilidades de trabalho cooperativo. Essa Conferência ocorre a cada quatro anos num país e continente diferente desde 1982.

O GILEE promoveu o Encuentro Latinoamericano de Educacion Estadística (ELEE) nos dias 4 e 5 de julho de 2008 em Monterrey, México, como evento satélite do ICME-11 (11th International Congress on Mathematical Education). O objetivo do encontro foi reunir educadores estatísticos e professores de Estatística latino-americanos para troca de experiências, formação em Educação Estatística, ampliação de contatos e estabelecimento de projetos de colaboração.

No Brasil, os pesquisadores do GT12 - SBEM se reúnem periodicamente nos Seminários Internacionais de Pesquisa em Educação Matemática . SIPEM . os quais têm acontecido a cada três anos em diferentes Estados do país.

Com a realização da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática (XIII Ciaem), pesquisadores brasileiros que vêm investigando sobre o ensino de Estatística pensaram numa outra oportunidade de encontro na qual fosse possibilitada a ampliação da discussão para diversos países das Américas. Dessa

maneira, foi proposto o Encontro Interamericano de Educação Estatística no dia 01 de julho de 2011, como evento satélite da XIII Ciaem, a qual foi realizada de 26 a 30 de junho de 2011 na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

O Encontro Interamericano de Educação Estatística foi realizado no Centro de Educação da UFPE, tendo a participação de 120 pesquisadores, professores e estudantes . de graduação e pós-graduação . do Brasil, Argentina, Chile, Colômbia e México. Esse Encontro teve como objetivo central discutir o currículo de Estatística na escolarização básica, e foi organizado com quatro momentos: apresentação de participantes internacionais no painel intitulado: %Contribuições para elaboração de um currículo em Estatística para o Ensino Básico+⁶; socialização dos trabalhos de Grupos de Pesquisa em uma sessão de pôsteres; debate em grupos sobre questões curriculares relacionadas ao ensino e à aprendizagem de Estatística nos diversos níveis de ensino; e plenária das discussões dos grupos.

A pesquisadora espanhola Carmen Batanero expôs uma discussão sobre Estatística e Probabilidade no ensino universitário. O pesquisador israelense Dani Ben-Zvi discutiu sobre como ajudar estudantes a desenvolverem o raciocínio estatístico. Terezinha Nunes, pesquisadora brasileira atuando na Inglaterra, apresentou aspectos de como ajudar os estudantes do Ensino Fundamental a compreenderem correlações.

No intervalo do almoço, foram apresentados 30 pôsteres de diferentes grupos de pesquisas ou de pesquisadores, os quais relatavam o que vem sendo investigado na área. Foram, dessa forma, importantes momentos de socialização e de confraternização, nos quais os participantes do Encontro puderam se conhecer melhor e trocar experiências.

No período da tarde, três grupos de debate foram organizados, cada um dos quais enfocou questões centrais sobre o ensino de Probabilidade e Estatística para um determinado nível de ensino escolar. Assim, um grupo debateu aspectos vinculados aos anos iniciais do Ensino Fundamental, incluindo o Ensino Regular (dos 6 aos 10 anos de idade) e a Educação de Jovens e Adultos. Outro grupo abordou questões relacionadas aos anos finais do Ensino Fundamental (dos 11 aos

⁶ Artigos dos participantes da mesa redonda que foram publicados neste número da Revista EM TEIA.

14 anos de idade) e outro grupo discutiu aspectos referentes ao Ensino Médio (dos 15 aos 17 anos de idade).

A construção desse artigo foi motivada para divulgar os elementos que emergiram dessas discussões em grupos. Assim, nas próximas seções serão apresentados os pontos que foram discutidos nos grupos e que foram considerados mais relevantes para cada nível de ensino. De um modo geral, os debates de cada grupo sinalizaram para questões centrais comuns aos diferentes níveis de ensino, mas particularidades também foram consideradas.

Foram estabelecidas diferentes dinâmicas de discussão em cada grupo, o que influenciou a emergência de questões e, sobretudo, as particularidades de nossas sistematizações neste artigo. Assim, por exemplo, em alguns grupos relatou-se o que tem sido pesquisado e possíveis trabalhos e perspectivas a serem desenvolvidas, em outros grupos foram levantados pontos de tensão e recomendações que podem ser enfatizadas em documentos a serem publicados e enviados aos órgãos que participam das discussões curriculares.

Após a apresentação das sistematizações escritas das discussões ocorridas em cada um dos grupos durante o Encontro Interamericano de Educação Estatística, concluiremos este artigo com algumas reflexões referentes a questões levantadas. Nessas considerações finais enfatizamos principalmente as tensões entre o que se idealiza em propostas curriculares, o que pesquisas acadêmicas têm concluído e como tem sido a prática de ensino de Estatística nos diferentes níveis da Educação Básica.

O ensino de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Quando se fala em pesquisa sobre ensino de Estatística nos anos iniciais é preciso considerar que existem diferentes grupos de pesquisadores e professores que se interessam por esse campo de investigação, sob diversos enfoques, elegendo objetos de estudo específicos e utilizando variados métodos de investigação.

Essa diversidade também esteve presente no grupo de discussão sobre o Ensino de Estatística nos anos iniciais, formado durante o Encontro Interamericano de Educação Estatística. Este grupo foi formado por 30 professores e pesquisadores que têm como público alvo estudantes dos anos iniciais (dos 6 aos 10 anos de idade), estudantes de Pedagogia (curso de graduação) e professores em exercício desses anos de escolaridade.

As pesquisas relatadas no grupo tinham como foco a formação inicial e continuada de professores de diferentes níveis (Educação Infantil, anos iniciais do Ensino Fundamental e EJA), além da formação de professores que atuam no campo, ou seja, em zonas rurais. Entre outras temáticas vinculadas à Educação Estatística, os participantes do grupo relataram que têm pesquisado sobre: a compreensão de conceitos estatísticos; as abordagens de coleções didáticas no que se refere a conceitos estatísticos; o uso de livros para-didáticos; as avaliações em larga escala e os softwares utilizados para o ensino e a aprendizagem de Estatística. Os métodos adotados para investigar essas temáticas também apresentam naturezas distintas, tais como: estudos experimentais; estudos diagnósticos; observação participativa e estudos de caso.

Em função da recente inclusão desse eixo nos anos iniciais, o grupo relatou que o trabalho que vem sendo proposto nas salas de aula é bastante incipiente. Constatou-se que não se tem um consenso do que pode e deve ser proposto aos estudantes nos diferentes anos, nem ainda quais seriam as abordagens aos conceitos que poderiam ser aprofundadas de ano a ano.

Discutiu-se também que, como a Estatística foi trabalhada por muitos anos apenas em cursos universitários, ainda existe uma crença de que conceitos estatísticos são de difícil compreensão por estudantes dos anos iniciais. O que tem sido observado, é que o trabalho com Estatística nos anos iniciais tem se restringido à análise descritiva de tabelas e gráficos, ou seja, tem sido proposta a aprendizagem dessas representações em si mesmas e não a sua função.

O grupo concluiu que atualmente é possível propor mudanças curriculares no ensino de Estatística, pois várias pesquisas e experimentações em sala de aula já foram realizadas. As conclusões baseadas nesses estudos nos possibilita investir na

aprendizagem da Estatística de forma mais ampla, mas também considerando a importância de habilidades específicas para processos de conhecimentos relacionados à Estatística, tais como a compreensão de dados de determinado fenômeno humano ou físico e a possibilidade de inferências sobre os mesmos para a tomada de decisões.

Tendo como base as falas dos professores e pesquisadores presentes, pudemos relacionar uma série de compreensões e habilidades que podem ser trabalhadas com estudantes dos anos iniciais: probabilidade; combinatória (envolvendo produto cartesiano, combinação arranjo e permutação); a pesquisa e coleta de dados realizada por estudantes em sala; amostra e população; classificação ou categorização de dados; construção e interpretação de tabelas e gráficos; a escolha e as especificidades dos diferentes tipos de gráfico; medidas de tendência central; variabilidade; escalas; correlação e análise multidimensional.

Discutiu-se no grupo que para que isso ocorra, é preciso modificar as ementas dos cursos de graduação e desenvolver um amplo trabalho de formação continuada. Da mesma forma, os livros didáticos também precisam ser revistos. Essas mudanças curriculares precisam considerar a função da Estatística e refletir sobre a amplitude da mesma, não se limitando à Estatística Descritiva e refletindo sobre a Inferencial, trabalhando de forma conjunta com média, distribuição e variabilidade. Também foi defendido pelo grupo que é preciso incentivar a pesquisa em Estatística por estudantes e professores de todos os níveis de ensino, para que se perceba que todos podem e devem e produzir conhecimentos novos.

Foi levantado que o ensino de Estatística deveria começar por levantar as análises possíveis em função dos dados que se disponibiliza. Isso quer dizer que os estudantes, diante de um banco de dados, podem ser estimulados a levantar questões que possam ser respondidas a partir da análise dos dados. Por exemplo, se temos informações como gênero, etnia, idade, peso, podemos questionar se o gênero interfere no peso ou se temos mais homens de uma determinada etnia. Por outro lado, não é possível responder se os homens são mais altos. Esse tipo de análise traz consigo uma reflexão sobre o significado dos dados e uma análise das informações disponíveis.

Acrescido a isso, foi levantado que em um currículo baseado em procedimentos de cálculo, começar pelo ensino da média aritmética parece fazer sentido, pois as medidas de tendência central envolvem cálculos não muito complexos, mas se desejamos um currículo baseado na compreensão de conceitos, surgem alguns questionamentos, tais como:

- Quais conceitos estatísticos devem ser ensinados primeiro?
- Quais conceitos seriam os mais elementares?
- Pode-se iniciar com aleatoriedade?
- Pode-se iniciar com correlação?
- Pode-se iniciar com análises múltiplas dos dados?

O grupo vinculado à discussão do ensino de Estatística nos anos iniciais indicou vários caminhos e mudanças necessárias, algumas das quais foram consideradas como possíveis de já serem implementadas. Por outro lado, o grupo reconheceu que muitas questões ainda precisam ser investigadas.

Na finalização do debate ocorrido no grupo dos anos iniciais, enfatizou-se que mais artigos científicos precisam ser elaborados para que o conhecimento já produzido seja compartilhado por aqueles que fazem Educação Estatística nos anos iniciais de escolarização.

O ensino de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental

O encontro do grupo dos anos finais do Ensino Fundamental foi dividido em três etapas: um breve relato das pesquisas desenvolvidas pelos nove pesquisadores presentes; uma discussão geral a partir das temáticas levantadas quando do relato dos pesquisadores; e a elaboração de um relatório final com indicação de temas para novas pesquisas e sugestões para ações futuras dos pesquisadores do GILEE e do GT12 da SBEM. Essas indicações e sugestões foram relacionadas a quatro pontos: *livros didáticos, proposição de sequências de ensino, formação de professores e movimento da Educação Estatística nas Américas.*

Em relação aos *livros didáticos*, o grupo discutiu que as pesquisas não devem verificar apenas se os conteúdos estatísticos e probabilísticos apresentados nos

livros didáticos estão em consonância com as diretrizes curriculares, mas principalmente, avaliar como os mesmos estão sendo abordados. Um exemplo é o trabalho de Carvalho (2011), que apresenta uma análise da abordagem da média aritmética nos livros didáticos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático - PNLD 2011.

Os pesquisadores relataram também que, ao analisarem, de forma empírica, alguns livros didáticos de Matemática, perceberam que os conceitos estatísticos e probabilísticos são trabalhados de forma descontínua, e que as orientações direcionadas aos professores são apresentadas de forma superficial. Esses dois aspectos podem ser temas de pesquisas futuras que avaliem, por exemplo, as consequências dessa descontinuidade dos conteúdos e a falta de suporte aos professores no processo de ensino e de aprendizagem de Estatística e Probabilidade.

Outro ponto para o qual o grupo endereçou sugestões foi referente às *sequências de ensino (SE)*. Observou-se que existem várias pesquisadores desenvolvendo SE para trabalhar diferentes conceitos estatísticos e probabilísticos, mas, que, na realidade, muitas delas não chegam ao ambiente escolar, ficando restritas à academia, em forma de dissertações, teses, ou artigos em revistas científicas, de difícil acesso aos professores da escola básica. As sugestões levantadas pelo grupo para intensificar a divulgação dessas SE foram: propor oficinas em congressos; publicar artigos em revistas direcionadas a professores da Educação Básica; produzir e disponibilizar tutoriais e vídeos-aula teóricas e práticas na web.

O grupo considerou que reforçando as pesquisas e as ações relativas aos dois primeiros pontos, *livros didáticos* e *sequências de ensino*, já poderiam refletir positivamente em outro ponto relevante no processo de ensino e de aprendizagem de Probabilidade e Estatística que é a *formação de professores*. Além disso, o grupo discutiu a importância da proposição de formação continuada para os professores, com enfoque nas questões conceituais e nos aspectos didáticos. Essas indicações estão baseadas num problema já levantado por pesquisadores como Nicholson, Road e Darnton (2003); Batanero, Godino e Roa (2004); Peck e Gould (2005),

Cazorla (2006), que educadores provenientes das licenciaturas em Matemática têm algum conhecimento básico de Probabilidade e de Estatística, mas não têm formação nas questões relacionadas ao ensino destes conteúdos.

O grupo destacou, também, que um dos aspectos didáticos que deve ser reforçado com professores de Matemática refere-se à importância do uso conjugado dos ambientes de aprendizagem *papel e lápis* e *computacional* no ensino de conceitos estatísticos e probabilísticos. Para Cazorla e Santana (2010), o trabalho manual pode tornar a Estatística cansativa e enfadonha para os estudantes, correndo-se o risco de que o interesse dos mesmos para interpretar, analisar e discutir os resultados . a parte mais nobre da Estatística e que se relaciona com a atividade cognitiva do estudante . fique em segundo plano, ou mesmo não ocorra. Isso não significa dizer que o professor não deva considerar importante a articulação entre o conceito e o algoritmo, mas que deve incorporar na sua prática de ensino o ambiente computacional, possibilitando potencializar as análises e otimizar o tempo.

O último ponto discutido pelo grupo foi como expandir o *movimento da Educação Estatística nas Américas*. As sugestões foram: que no Brasil o GT12 . SBEM promova, em 2012, encontros regionais com espaço para relatos de experiências, oficinas e discussões teóricas; tentando mobilizar o maior número de professores, pelo contato, por exemplo, com as Secretarias de Educação; que, em 2013, seja realizado um Encontro Brasileiro de Educação Estatística; e que o GILEE, também em 2013, organize o II Encontro Interamericano de Educação Estatística.

O ensino de Estatística no Ensino Médio

O debate ocorrido no grupo que tinha como foco o currículo para o Ensino Médio contou com a participação de 20 pesquisadores/professores, representando diversos estados brasileiros e países da América Latina. O grupo reuniu professores da escola básica, incluindo-se ensino regular e ensino técnico, professores universitários e de programas de pós-graduação, estudantes de graduação e de pós-graduação.

Buscou-se, em um primeiro momento, caracterizar os currículos nos diferentes estados brasileiros e países que contavam com representantes no grupo. Em particular, foram debatidos a Proposta Curricular do Estado de São Paulo, a Base Curricular de Pernambuco e a proposta baiana para Educação Básica.

Não se pôde chegar a um detalhamento, mas apontou-se como preocupação comum a todos a necessidade de formação para os professores que devem ensinar Estatística na Escola Básica. Inclui-se o trabalho com professores dos cursos técnicos, nos quais muitas vezes a disciplina Estatística é distinta da disciplina Matemática. Uma participante vinda do Ceará apontou para os casos nos quais tal disciplina não era ministrada nem por estatísticos nem por licenciados em Matemática, reforçando a necessidade de formação específica. Em relação ao Estado de Sergipe, foi apontado que os estudantes chegam à universidade sem os conhecimentos básicos de Estatística, e percebeu-se no grupo uma concordância com a afirmação, incluindo-se aí as observações dos participantes internacionais. Nos cursos de Pedagogia e de Licenciatura em Matemática percebe-se a não suficiência na formação para o ensino da Estatística, Probabilidade e Combinatória, o que é confirmado em Viali (2008), que discute os currículos dos cursos de Licenciatura no Brasil.

Foi um destaque nos debates a dissonância entre a proposta dos PCN e a publicação das Diretrizes Curriculares Nacionais para Matemática e para formação de professores: enquanto o primeiro documento introduz o trabalho com a Estatística, Probabilidade e Combinatória na escola básica, o último sequer cita esses conteúdos para os estudantes de Licenciatura, provocando um efeito danoso de diminuição da carga horária desses conteúdos em grande parte dos cursos no Brasil.

Buscando-se uma síntese do discutido nesse aspecto, o grupo concluiu pela necessidade de ampliação das pesquisas e debates sobre cursos de Licenciatura e de Pedagogia, tanto no Brasil como no cenário internacional. Tal conclusão converge para aquelas apresentadas no Joint ICMI/IASE Study, ocorrido em Monterrey, México, em 2008. Cita-se particularmente o debate desenvolvido pelos participantes do Tópico 1, coordenado por Dani Ben-Zvi e Chris Reading, intitulado

The Current Situation of Teaching Statistics in Schools. Entre os trabalhos apresentados no evento, citam-se dois que tratavam do currículo brasileiro: Campos, Silva e Cazorla (2008) e Ainley e Monteiro (2008). A mesma necessidade de ampliação dos debates e pesquisas foi também assinalada em outros grupos do evento e em pesquisas desenvolvidas no cenário internacional, destacando-se Lopes (1998), em sua dissertação de mestrado que já discutia o currículo para a escola básica no que se referia aos conteúdos de Estatística e Probabilidade. Confirma-se assim a generalização da preocupação sobre o currículo tanto para os cursos de formação de professores como para a Escola Básica.

Após essa primeira rodada de ideias no grupo, passou-se à busca de detalhamento para que se pudessem identificar pontos mais específicos nas necessidades antes apontadas. O primeiro tópico emergente foi a organização dos cursos de Estatística como componente curricular das licenciaturas. Entre os professores desses cursos que estavam presentes, destacou-se um comportamento recorrente percebido . uma definição de Estatística como componente que não precisa de pré-requisitos, e que, portanto, poderia estar em qualquer ponto do quadro curricular. Tal perspectiva provoca, muitas vezes, na opinião dos presentes, uma compartimentalização dos conteúdos, dissociando, por exemplo, a Estatística da Probabilidade. No entanto, o grupo ressaltou que ainda que compartimentada, é preciso garantir o espaço da Estatística nos cursos de formação de professores.

Sugeriu-se também a inclusão de uma disciplina optativa nos cursos de formação de professores, na qual seriam discutidas as ideias, retomando o abordado na disciplina regular de Estatística. Note-se que o grupo não se limitou ao debate sobre o Ensino Médio, uma vez que identificou a formação dos professores que lecionam nesse nível de ensino como ponto crucial que antecedia o debate específico sobre currículo do Ensino Médio.

No que se refere aos materiais didáticos, destacou-se a pouca preocupação com a construção do pensamento e raciocínio estatísticos, tanto nos livros didáticos como nos materiais fornecidos pelas secretarias de educação. Tal percepção vem da distribuição dos conteúdos ao longo do processo de escolarização: muitas vezes o estudante tem contato com esses conteúdos em um determinado ano, só voltando

a eles dois ou três anos depois. Quanto aos livros didáticos particularmente, foi ponto de discussão a necessidade de sensibilizar os autores para um trabalho mais sistemático com os conceitos estatísticos e probabilísticos, potencializando a aprendizagem. Citou-se como exemplo as distribuições identificadas nos guias do PNLD, que apontam para a descontinuidade percebida nos livros aprovados e à proporção desses conteúdos na composição das coleções, que variam em torno de 7%.

O grupo pontuou tal relação entre conteúdos como grave na grade curricular do Ensino Médio, uma vez que são abordados em um único bimestre entre os 12 que constituem esse nível de ensino. Um dos participantes brasileiros citou que a articulação necessária entre os conteúdos estatísticos e matemáticos foi *decretada*, mas isso não foi *avisado* aos professores e autores+. Situação similar foi relatada por pesquisadora argentina, tanto no que se refere à escola básica como à formação de professores.

Finalmente, o grupo destacou a importância da participação dos professores em grupos colaborativos e da existência de formações continuadas que não cheguem prontas para o professor, ou seja, que permitam que se identifiquem as reais necessidades para o trabalho com o material didático que este professor tem disponível. Do fato que as pesquisas que versam sobre a análise de livros didáticos apontam para necessidade de complementação dos conteúdos estatísticos e probabilísticos pelo professor, este precisa ter à sua disposição recursos para sua auto-formação e trabalho com seus estudantes, não importando o nível de escolaridade.

Considerações finais: síntese das sugestões

Neste artigo foram apresentados debates e reflexões a respeito do ensino de Estatística e Probabilidade, resultantes do Encontro Interamericano de Educação Estatística. Observou-se que, nos distintos grupos de discussão, pontos em comum foram enfocados: *currículo; formação de professores; recursos didáticos; sequências*

de ensino e divulgação dos achados de pesquisas. Sugestões práticas decorrentes dos debates ocorridos foram apontadas, sendo algumas deles descritas a seguir.

No que diz respeito ao *currículo*, apontou-se a necessidade de ênfase em análises inferenciais e não apenas descritivas na Educação Básica, bem como a busca de uma maior articulação entre os conteúdos estatísticos e probabilísticos a serem trabalhados. Para que um trabalho significativo ocorra na sala de aula da escola básica, mudanças curriculares nos cursos de formação de professores foram sugeridas. Apontou-se, também, que discussões mais amplas referentes à seleção e aprofundamento dos conteúdos básicos a serem trabalhados ainda se fazem necessárias.

Quanto à *formação de professores*, apontou-se maior atenção à Estatística e Probabilidade na formação inicial e continuada do professor que ensina Matemática, ou seja, tanto dos Licenciados em Pedagogia, quanto os Licenciados em Matemática. Sugeriu-se que nessas formações enfatize-se a análise e uso prático de materiais didáticos disponíveis. Recomendou-se, também, o incentivo à realização de pesquisas por parte de estudantes e de professores nos diferentes níveis de ensino, como maneira de se apropriar de processos investigativos e do uso da Estatística e Probabilidade em situações práticas.

Surgiu como recomendação, referente a *recursos didáticos e sequencias de ensino*, a análise de conteúdos trabalhados em livros e manuais didáticos, com vistas à continuidade dos conteúdos abordados e à orientação aos professores sobre o trabalho em sala de aula. Aspectos fundamentais devem ser divulgados entre os responsáveis pela produção de materiais didáticos, objetivando um trabalho sistemático e contínuo de conceitos estatísticos e probabilísticos, bem como orientação adequada a professores quanto ao ensino da Estatística e Probabilidade. Também se sugeriu maior divulgação de sequencias de ensino bem sucedidos e de outros recursos, como os computacionais, tais como tutoriais e vídeos-aula.

Referente à *divulgação de resultados de pesquisa*, recomendou-se a publicação da discussão dos principais achados em revistas acessíveis a professores do Ensino Fundamental e Médio, e, também, a promoção de seminários e oficinas . em parceria com secretarias de educação . para socialização de

aspectos teóricos e de experiências práticas de ensino de Estatística na Educação Básica. A participação de professores dos diferentes níveis de ensino em grupos colaborativos também foi indicada.

Recomendou-se que sejam realizados mais encontros regionais, nacionais e internacionais de Educação Estatística, com a participação de pesquisadores e professores de distintos níveis de ensino, bem como de estudantes de graduação e pós-graduação.

As sugestões desses grupos representativos de grupos de pesquisa, professores e estudantes vinculados à Educação Estatística, podem servir de base para futuros aprofundamentos em outros eventos, bem como podem servir de orientação em reformas curriculares. Acredita-se que a adoção dessas indicações poderá potencializar ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade no qual sejam apreendidas as funções amplas desses tópicos entre os estudantes dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Referências

AINLEY, J.; MONTEIRO, C. Comparing curricular approaches for statistics in primary school in England and Brazil: a focus on graphing. In: JOINT STUDY OF INTERNATIONAL COMMISSION ON MATHEMATICAL INSTRUCTION AND INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR STATISTICAL EDUCATION: Teaching Statistics in School Mathematics, 18, 2008, Monterrey. **Anais eletrônicos**, Monterrey: Joint ICMI/IASE Study, 2008.. Disponível em: <http://www.ugr.es/~icmi/iase_study/>. Acesso em: 29 jul. 2011.

BATANERO, C.; GODINO, J. D.; ROA, R. Training teachers to teach probability. **Journal of Statistics Education**, v. 12, n. 1, 2004. Disponível em: <www.amstat.org/publications/jse/v12n1/batanero.html>. Acesso em: 29 jul. 2011.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação e Desporto - Secretaria do Ensino Fundamental: Brasília, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª a 8ª séries): Matemática**. Brasília: Ministério da Educação e Desporto - Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

BRASIL. **PCN Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação e Desporto - Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.

CAMPOS, T. M. M.; SILVA, C. B.; CAZORLA, I. M. Statistical Literacy in Brazil in High and Middle School: An Analysis of Official Documents. In: JOINT STUDY OF INTERNATIONAL COMMISSION ON MATHEMATICAL INSTRUCTION AND INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR STATISTICAL EDUCATION: Teaching Statistics in School Mathematics, 18, 2008, Monterrey. **Anais eletrônicos**, Monterrey: Joint ICMI/IASE Study, 2008. Disponível em: <http://www.ugr.es/~icmi/iase_study/>. Acesso em: 29 jul. 2011.

CARVALHO, J. I. F. de. **Média Aritmética nos livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental**. 2011, 139 folhas. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. S.. **Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

CAZORLA, I. M. Teaching statistics in Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TEACHING STATISTICS . ICOTS, 7th, 2006, Salvador. **Anais eletrônicos**, Salvador: IASE - ISI, 2006. p. 01-06. Disponível em: <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/17/9A2_CAZO.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2011.

DES. **Mathematics in the National Curriculum**. HMSO: London, 1989.

LOPES, C. A. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. 1998, 125 folhas. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

NCTM . National Council of Teachers of Mathematics - **Principles and Standards for School Mathematics: Math Standards and Expectations**. Disponível em: <<http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=318>>. Acesso em 20 jul. 2011.

NICHOLSON, J.; ROAD, C.; DARTON, C. Mathematics teachers teaching statistics: What are the challenges for the classroom teacher? In: SESSION INTERNATIONAL STATISTICAL INSTITUTE, 54. 2003, Berlin. **Anais...** Berlin: ISI, 2003. 1 CD ROM.

PECK, R.; GOULD, R. Preparing secondary teachers to teach statistics: A distance education model. In: SESSION INTERNATIONAL STATISTICAL INSTITUTE, 55. 2005, Sydney. **Anais...** Sydney: ISI, 2005. 1 CD ROM.

VIALI, L. O Ensino de Estatística e Probabilidade nos Cursos de Licenciatura em Matemática. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA . SINAPE, 18. 2008, Estância de São Pedro. **Anais...** Estância de São Pedro: ABE, 2008. 1 CD ROM.