

O ensino de Probabilidade e o novo Ensino Médio: reflexões a partir da BNCC e do Currículo Paulista

The teaching of Probability and the new high school: reflections from the São Paulo curriculum

<https://doi.org/10.37001/ripem.v11i1.2569>

Cassio Cristiano Giordano

<https://orcid.org/0000-0002-2017-1195>

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

csgiordano@gmail.com

Fatima Aparecida Kian

<https://orcid.org/0000-0003-0105-7335>

Universidade Federal ABC (UFABC)

fatima.kian@ufabc.edu.br

Resumo

Neste artigo, discutimos as novas perspectivas para o ensino de Probabilidade no Brasil, a partir da publicação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC e do Currículo Paulista. A abordagem metodológica é o estudo bibliográfico documental. Nos debruçamos sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, a BNCC, o currículo Paulista e os artigos, publicados no último ano, que tratam da presença da Estocástica no ensino brasileiro a partir da nova reforma curricular. Nosso quadro teórico é constituído pela Análise Exploratória de Dados e pelo modelo de letramento probabilístico de Gal (2005). Os resultados que emergem do estudo buscam responder à questão de pesquisa: As mudanças curriculares propostas pela BNCC e pelo Currículo Paulista representam possíveis avanços para o ensino e para a aprendizagem de Probabilidade no Ensino Médio? Avaliamos esses possíveis avanços trazidos pela nova base curricular nacional e pelo currículo de São Paulo, na medida em que ampliamos o programa o espaço dedicado à Probabilidade, detalhando as etapas do processo de produção científico, articuladas com a Estatística, visando atender as competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos. Identificamos, também, a introdução curricular da perspectiva frequentista, necessária, segundo nosso referencial teórico, para o efetivo processo de letramento probabilístico. Por fim, reconhecemos orientações para articulação da Estatística e da Probabilidade com outras disciplinas, direcionando uma abordagem interdisciplinar e transdisciplinar, que conjecturamos ser uma possibilidade viável para uma abordagem por meio de projetos, com potencial para favorecer a Educação Estocástica. Vale ressaltar que, entre as disciplinas que podem ser exploradas, em termos didático-pedagógicos, se encontram as três novas disciplinas do Currículo Paulista para o ano de 2000: Tecnologia e Inovação, Projeto de Vida e Eletivas. Apesar da superficialidade dos documentos curriculares analisados, encontramos indícios que nos permitem supor possíveis avanços no ensino e aprendizagem de Probabilidade para os próximos anos no Estado de São Paulo.

Palavras-chave: Novo Ensino Médio. Probabilidade. Letramento probabilístico. BNCC. Currículo Paulista.

Abstract

In this article, we discussed the new perspectives for the teaching of Probability in Brazil from the publication of the National Common Curricular Base - BNCC and the São Paulo Curriculum. The methodological approach is the documentary bibliographic study. We look at the National Curriculum Parameters for High School, the BNCC, the Paulista Curriculum and the articles, published in the last year, that deal with the presence of Stochastics in Brazilian education from the new curricular reform. Our theoretical framework consists of Exploratory Data Analysis and Gal's probabilistic literacy model (2005). The results that emerge from the study seek to answer there search question: Do the curricular changes proposed by the BNCC and the São Paulo Curriculum represent possible advances for the teaching and learning of Probability in High School? We evaluate these possible advances brought by the new national curriculum base and the São Paulo Curriculum, as they expand the space dedicated to Probability in the program, detailing the stages of the scientific production process, articulated with Statistics, in order to meet the skills and abilities to be developed by the students. We also identified the curricular introduction from the frequentist perspective, necessary, according to our theoretical framework, for the effective probabilistic literacy process. Finally, were cognize guidelines for the articulation of Statistics and Probability with other disciplines, directing an interdisciplinary and transdisciplinary approach, which we conjecture to be a viable possibility for an approach through projects, with the potential to favor Stochastic Education. It is worth mentioning that, among the disciplines that can be explored, in didactic-pedagogical terms, are the three new disciplines of the São Paulo Curriculum for the year 2000: Technology and Innovation, Life Projects and Electives. Despite the superficiality of the curricular documents analyzed, we found evidences that allow us to suppose possible advances in the teaching and learning of Probability for the coming years in the State of São Paulo.

Keywords: New High School. Probability. Probabilistic literacy. BNCC. Paulista Curriculum.

1. Introdução

Vivemos na sociedade de informação. Recebemos diariamente notícias relevantes e supérfluas, informações e *fakenews*, transmitidas de forma correta ou não, com a disseminação de erros propagados por má fé, falta de atenção ou de conhecimento. Todas elas, em certa medida, contribuem para a formação de opinião e tomada de decisões cotidianas por parte de seus cidadãos. Nesse contexto, o letramento estatístico (Gal, 2002) e probabilístico (Gal, 2005) nunca foi tão necessário.

Probabilidade e Estatística surgem oficialmente nos currículos brasileiros por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (Samá & Silva, 2020), com a criação de quatro blocos temáticos na disciplina de Matemática: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas, por fim, aquele que mais nos interessa nesse artigo: Tratamento da Informação. Esse último, era destinado ao estudo da Estocástica,

campo de saberes que inclui Estatística, Probabilidade e Combinatória, no Ensino Fundamental (anos iniciais e anos finais) e Ensino Médio.

Os PCN (Brasil, 1997, 1998, 2000), propuseram o ensino e aprendizagem estocástica enfatizando a necessidade de promoção do papel ativo do estudante na construção dos saberes; valorizando a abordagem de resolução de problemas (LOPES, 1998). Eles ainda introduziram os temas transversais, propondo seu desenvolvimento por meio de projetos de ensino e aprendizagem. No entanto, os PCN desempenharam apenas um papel norteador sobre os currículos do país, não implicaram obrigatoriedade.

No Estado de São Paulo (São Paulo, 2012), por exemplo, foi dedicado apenas um bimestre do programa de Matemática ao ensino de Estatística e outro, ao Ensino de Probabilidade (dividindo espaço com a Combinatória), tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio.

Em 2018, a versão final da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio – BNCC (Brasil, 2018) foi homologada. Diferentemente dos PCN, a BNCC exerce papel normativo, exigindo, claramente, a presença da Estatística e da Educação Financeira ao longo de todo o percurso do estudante na educação básica, dos anos iniciais do Ensino Fundamental ao término do Ensino Médio. São Paulo deu seus primeiros passos na direção de cumprir as determinações da BNCC, elaborando o Currículo Paulista (São Paulo, 2020) e implantando as disciplinas Projeto de Vida, Tecnologia e Inovação e Eletivas.

Apresentamos, na seção seguinte, os procedimentos metodológicos que configuram a nossa pesquisa.

2. Metodologia

A nossa pesquisa pode ser definida como sendo de natureza qualitativa, na perspectiva de Deslandes, Gomes & Minayo (2010), mais especificamente de método bibliográfico, na concepção de Gil.

Para Deslandes, Gomes & Minayo (2010), a pesquisa qualitativa consiste na busca pela compreensão da multiplicidade de sentidos e significados do mundo real, tratando dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores, das atitudes e das concepções, compreendidos como parte da realidade social. Bicudo (1999) assevera que nas Ciências Humanas, em especial na Educação, a modalidade da pesquisa qualitativa tem prevalecido, isso porque possibilita o estudo de experiências individuais vivenciadas e/ou relatadas, e as descrições de situações contextualizadas. Creswell (2010) acrescenta que uma característica fundamental desse método é o reconhecimento de uma lente teórica direcionando a análise, ou seja, os pesquisadores qualitativos enxergam os problemas estudados com base em uma perspectiva metodológica e teórica bem fundamentada, que em nosso caso repousa sobre a Análise Exploratória de Dados – AED e o Letramento Probabilístico de Gal (2005).

Nos debruçamos sobre documentos oficiais (BNCC e Currículo Paulista) e artigos científicos para melhor compreender as possibilidades de ensino e de aprendizagem da Probabilidade. Nossas investigações contemplam uma perspectiva de método bibliográfico de Gil (2008), no sentido de que utiliza materiais elaborados por diferentes autores sobre o tema. Acrescentamos que a decisão metodológica de tomar como base artigos científicos, além dos documentos oficiais, para a constituição da

análise no presente artigo está ancorada na atualidade do tema. Não fazem sequer dois anos que a BNCC – versão que inclui o Ensino Médio – foi homologada enquanto o Currículo Paulista – Ensino Médio – foi apresentado há poucas semanas. Não temos ainda nenhuma tese ou dissertação publicada que contemple o ensino e a aprendizagem de Probabilidade no Ensino Médio.

Iniciamos nossas investigações com a leitura dos PCN de Matemática do Ensino Médio, primeiro documento oficial a inserir a Probabilidade e a Estatística na Educação Básica. Em segundo lugar, nos debruçamos sobre a BNCC, maior referencial nacional para orientar a construção dos currículos de todas as escolas brasileiras. Nestes documentos identificamos os objetos de conhecimento e as habilidades a serem desenvolvidas com os estudantes desse nível de ensino no que diz respeito a Probabilidade e a Estatística. Por último, nos dedicamos à análise do novo Currículo Paulista. Durante essas leituras, recorremos aos escassos artigos já publicados nessa área.

A seguir, apresentamos o marco teórico que fundamenta a nossa análise.

3. Marco teórico

Para realizar nossa análise, partiremos de dois marcos teóricos distintos: a Análise Exploratória de Dados – AED e a concepção de Letramento Probabilístico de Gal (2005).

A AED surgiu na década de 60, a partir de trabalhos pioneiros como os do estatístico americano John Wilder Tukey (1962, 1970). Ele propôs aos estatísticos explorar os dados e formular hipóteses que pudessem levar a novas coletas de dados e experimentos, sem depender de um modelo estatístico preestabelecido, extrapolando a modelagem e os testes estatísticos tradicionais, com a finalidade de extrair dos dados a maior quantidade possível de informações, apontando para modelos plausíveis a serem utilizados em etapas posteriores. Assim, caberia aos investigadores iniciar sua análise pelo exame dos dados disponíveis, para somente então definir as técnicas mais adequadas na resolução dos problemas. A AED nos forneceu um extenso repertório de métodos para um estudo detalhado dos dados, antes de adaptá-los.

Essa proposta se destacou, no contexto de transição de uma perspectiva tecnicista da Estatística e Probabilidade, que supervalorizava o aspecto matemático, para uma perspectiva analítica, que buscava construir modelos a partir do estudo de dados observados. A AED tenta ser mais acessível, motivadora e criativa, imbuída do espírito investigativo que caracteriza toda e qualquer produção científica. Batanero (2001) ressalta que anteriormente a AED, a análise dos dados era baseada predominantemente nos cálculos, diminuindo a importância visual da representação dos dados, atribuindo-a exclusivamente a tais cálculos e supervalorizando a inferência, enquanto modelo confirmatório de hipóteses, em detrimento de elementos mais intuitivos e associados à apreensão visual de gráficos e tabelas de distribuição de frequência.

Para ela, os dados contêm duas partes inter-relacionadas: a regularidade ou tendência e desvios ou variabilidade. Até o surgimento da AED, o foco dos estudos estatísticos repousava sobre a busca de um modelo que capaz de representar fielmente a regularidade das observações. A AED, por sua vez, não impõe modelos iniciais, mas

partir dos dados para poder criá-lo. Como características básicas da AED, Batanero, Estepa & Godino (1991) destacam a possibilidade de criação de situações de aprendizagem sobre temas de interesse dos estudantes, apoiando-se em representações gráficas que favoreçam a percepção de variabilidades, a valorização das medidas de ordem, que minimizem eventuais casos atípicos, o uso de diferentes escalas, além da falta de necessidade de uma teoria matemática complexa, com ferramentas desnecessárias nesse momento.

Nosso outro marco teórico é a concepção de letramento probabilístico de Gal (2005). Muito embora nosso foco nesse artigo seja a Probabilidade, esta mantém uma estreita relação de complementaridade com a Estatística. Além disso, o próprio Gal partiu de sua definição de letramento estatístico (Gal, 2002) para construir o modelo de letramento probabilístico (Gal, 2005).

Para Gal (2005), a literacia é construída a partir de uma postura crítica e investigativa, de conhecimentos prévios de Estatística e Matemática, habilidades de leitura e análise, crenças, atitudes e conhecimento sobre o homem e o mundo a seu redor. Segundo ele, existem dois motivos para se ensinar Probabilidade:

O primeiro é que Probabilidade é parte da Matemática e da Estatística, campos de conhecimento que são importantes para se aprender por si próprios, como parte da Educação. [...] O segundo é que o aprendizado de Probabilidade é essencial para ajudar a preparar os estudantes para a vida, uma vez que eventos e fenômenos aleatórios permeiam nossas vidas e ambientes. [...] Temos de refletir sobre a natureza da Probabilidade no mundo real (Gal, 2005, p. 39, tradução nossa).

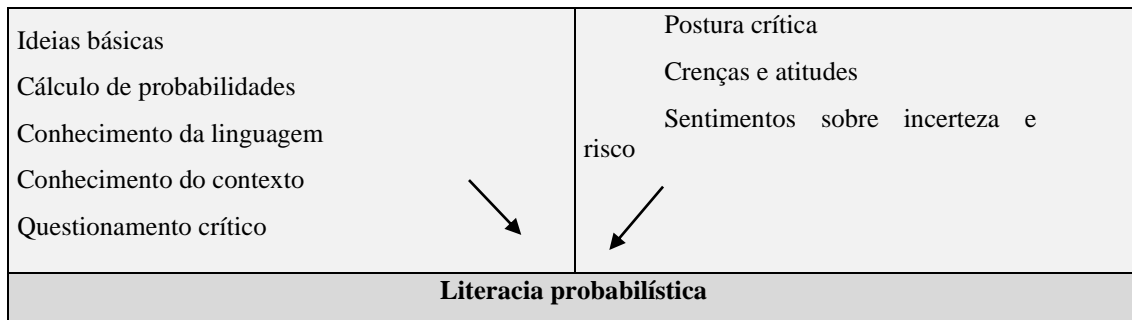
Gal (2005) afirma que o letramento corresponde a um amplo conjunto de conhecimentos factuais, de habilidades formais e informais, de crenças, de atitudes desejadas, de hábitos mentais e de uma perspectiva crítica. Para caracterizar o letramento probabilístico, ele apresenta elementos de conhecimento e de disposição.

Os elementos de conhecimento são: ideias básicas no estudo de Probabilidade, tais como variação, aleatoriedade, independência, previsibilidade e incerteza; cálculo de probabilidade: corresponde ao conjunto de estratégias utilizadas para encontrar ou estimar a probabilidade de eventos; linguagem: corresponde ao conjunto de termos e métodos utilizados para se comunicar ao abordar questões que envolvam, direta ou indiretamente, Probabilidade; contexto: corresponde ao conjunto de elementos que caracterizam o ambiente onde a situação probabilística acontece. Implica na compreensão do papel e as consequências de questões probabilísticas e de mensagens em vários contextos e no discurso pessoal e público; questões críticas: corresponde à capacidade de elaborar e responder questões significativas sobre Probabilidade. Tais questões servem de pano de fundo para reflexão sobre situações contextualizadas.

Os elementos de disposição são postura crítica; crenças e atitudes; sentimentos pessoais em relação à incerteza e ao risco. Essas ideias se encontram sintetizadas no quadro 1, a seguir:

Quadro 1: Modelo de literacia probabilística, segundo Gal (2005)

Elementos de conhecimento	Elementos de disposição
---------------------------	-------------------------



Fonte: elaborado pelo autor, a partir de Gal (2005).

Vale ressaltar que, segundo Gal (2005, p.44), “[...] o comportamento estatística/probabilisticamente letrado requer o ato conjunto”, como também propõem Batanero (2011) e Garfield (1993), ou seja, o trabalho em grupos cooperativos.

Gal (2002) destaca como conhecimentos estatísticos básicos para que os professores desenvolvam trabalhos a partir da Análise Exploratória de Dados: reconhecer a necessidade de manipular dados, saber como produzi-los, apresentar familiaridade com os termos e ideias mais elementares da Estatística Descritiva, bem como de seus registros de representação tabulares e gráficas, dominar noções de probabilidade e conhecer métodos de elaboração de análise estatística inferencial. Segundo esse autor, os conhecimentos estatísticos, a serem desenvolvidos pelos estudantes, serão fruto de suas habilidades quanto ao conhecimento estatístico, ao conhecimento matemático, ao conhecimento do contexto e do mundo e a sua capacidade de elaborar perguntas frente aos saberes, associados a elementos de disposição, que envolvem sua postura crítica, bem como suas crenças e atitudes.

Nos perguntamos se as mudanças curriculares propostas pela BNCC e pelo Currículo Paulista representam possíveis avanços para o ensino e para a aprendizagem de Probabilidade no Ensino Médio.

Com o intuito de responder a tal questão apresentamos, nas duas próximas seções, uma breve análise da BNCC e do Currículo Paulista.

4. A Probabilidade na BNCC

A BNCC surgiu como um documento normativo, determinando o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais por meio de dez competências nela definidas. Na BNCC, competência é compreendida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores.

No Ensino Fundamental, a BNCC estabelece dez competências básicas.

Na competência 2 o texto sugere ao professor exercitar a curiosidade intelectual e recorrer às abordagens investigativas científicas.

Já a competência 6 destaca a importância de valorizar a diversidade de saberes culturais, levando a escolhas alinhadas ao projeto de vida do estudante.

A competência 7 considera a necessidade de argumentação embasada em fatos, dados e informações confiáveis para formular, negociar, defender ideias e tomar

decisões adequadas a problemas de âmbito e relevância sociocultural, político-econômica e ambiental.

A competência 10 propõe o desenvolvimento de práticas docentes que estimulem o protagonismo e autonomia dos estudantes.

Esse conjunto de competências visa atender ao compromisso com o letramento matemático, de modo mais abrangente e, por extensão, dos letramentos estatístico e probabilístico.

Quanto à realização da pesquisa, o foco está direcionado mais para o planejamento do que à sua própria execução. Habilidades de letramento são necessárias para problematizar, delimitar questão de pesquisa, traçar objetivos e definir as etapas da investigação, em situações contextualizadas em problemas reais, de relevância social.

Para o segmento do Ensino Médio, a primeira competência trata da necessidade de o estudante diversificar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar problemas cotidianos, provenientes das ciências, bem como questões econômicas ou tecnológicas, divulgados pela mídia, a fim de consolidar uma formação científica geral. Trata de letramento científico, o que nos remete ao letramento estatístico. Tal competência específica tem por objetivo a formação do cidadão crítico e reflexivo.

A segunda competência trata da necessidade de articulação dos conhecimentos matemáticos no processo de investigação científica em situações cotidianas, considerando aspectos éticos e conduta socialmente responsável ao lidar com problemas de caráter social, como aqueles relacionados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, recorrendo ao saber matemático com uso de linguagem científica. Ela amplia a primeira competência, ao estimular a tomada de decisão por parte dos estudantes, propondo situações nas quais precisam tomar decisão conjunta para investigar questões de relevância social.

A terceira competência trata da necessidade de desenvolver estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos em seus mais diversos campos, inclusive Probabilidade e Estatística, elaborar modelos, interpretar e resolver problemas em diversos contextos a partir de uma argumentação consistente.

A quarta competência trata da utilização adequada, de forma fluente, de diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, numérico, geométrico, gráfico, tabular, etc.), na resolução e divulgação de resultados de problemas, de modo a favorecer o desenvolvimento dos diferentes tipos de raciocínio matemático.

A quinta e última competência matemática específica trata da investigação e elaboração de conjecturas sobre diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como reconhecimento e caracterização de padrões e experimentações, com emprego de tecnologias digitais ou não, avaliando a necessidade e adequação de demonstrações progressivamente mais complexas e formais, na validação das referidas conjecturas. O desenvolvimento dessa competência específica requer um conjunto de habilidades relacionadas às capacidades de investigação e de formulação de explicações e argumentos que podem emergir de experiências empíricas.

No que diz respeito às habilidades, destacamos:

(EM13MAT106) Identificar situações da vida cotidiana nas quais seja necessário fazer escolhas levando-se em conta os riscos probabilísticos (usar

este ou aquele método contraceptivo, optar por um tratamento médico em detrimento de outro etc. (Brasil, 2018, p. 533).

A habilidade EM13MAT106 associa a Probabilidade diretamente ao dia a dia dos cidadãos, possibilitando articulações como diversas áreas como a Biologia (como por exemplo, na avaliação dos riscos e medidas preventivas necessárias no contexto da pandemia de COVID-19) ou Educação Financeira (análise dos riscos do mercado financeiro na tomada de decisões de investimento necessárias para combater o endividamento, bem como viabilizar o alcance de metas associadas ao seu projeto de vida).

(EM13MAT310) Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenáveis ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore.

(EM13MAT311) Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade.

(EM13MAT312) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos (Brasil, 2018, p. 537).

As habilidades EM13MAT310 e EM13MAT311 são muito próximas ao que já encontrávamos nos PCN do Ensino Médio. A habilidade EM13MAT312 é mais inovadora, pois a partir da necessidade de desenvolvê-la, convida professor e aluno a práticas investigativas criativas, na elaboração de problemas.

Já a próxima habilidade, a EM13MAT511, amplia a concepção de probabilidade, evitando o viés da equiprobabilidade, associado a situações totalmente artificiais e responsável pelo surgimento de tantos obstáculos epistemológicos no campo da Estocástica:

(EM13MAT511) Reconhecer a existência de diferentes tipos de espaços amostrais, discretos ou não, e de eventos, equiprováveis ou não, e investigar implicações no cálculo de probabilidades sucessivos (Brasil, 2018, p. 541).

É justo, portanto, afirmar que BNCC trouxe novas propostas e desafios para a educação brasileira. Pinheiro, Silva & Galvão (2020) analisaram a presença da Probabilidade nos currículos prescritos embasados nos PCN e na BNCC, identificando aproximações e distanciamentos destes relativos às pesquisas existentes na área sobre o ensino de Probabilidade. Segundo esses autores:

[...] as orientações contidas nos PCN, para o ensino de Probabilidade, embora contemplem muito das ideias que dão sustentação ao conceito, não esclarecem como o professor pode explorar ideias de modo a favorecer o desenvolvimento do pensamento probabilístico dos alunos. [...] Diferentemente dos PCN, a BNCC propõe que o estudo dessa temática deve iniciar nos primeiros anos de escolaridade (com crianças de 6 anos), centrando-se no desenvolvimento da noção de aleatoriedade, de forma a favorecer a compreensão, por parte dos alunos, de que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis. Orienta ainda que os alunos, nessa fase de escolarização, devem ser incentivados a verbalizar sobre tais situações. Os PCN focam as indicações no ensino sugerindo que esse se fundamente na observância de frequência de ocorrência de um dado acontecimento e um razoável número de experiências como uma possibilidade de se desenvolver algumas noções de Probabilidade (BRASIL,

1997, p. 85); a BNCC, por sua vez, apresenta indicações de aprendizagens essenciais para cada ano escolar (Pinheiro, Silva & Galvão, 2020, p. 144).

Concordamos com os autores que a BNCC oferece orientações mais precisas para os professores do que os PCN. O grande mérito dos PCN foi o de introduzir o estudo da Probabilidade e Estatística oficialmente nos currículos brasileiros e, por extensão, nos livros didáticos, escritos nos moldes do PNLD – Programa Nacional do Livro Didático. Pinheiro, Silva & Galvão (2020) acrescentam:

Os PCN indicam que, pela observância de acontecimentos, algumas noções de Probabilidade (de acaso e incerteza) podem ser desenvolvidas; porém, percebe-se que as indicações de como o professor pode favorecer o desenvolvimento de tais noções não são apresentadas claramente, o que pode dificultar, por parte dos professores, a escolha e o planejamento de tarefas para o ensino. Em contrapartida, a BNCC indica para cada objeto de conhecimento, habilidades que se inter-relacionam partindo de observações empíricas até a quantificação de probabilidade (Pinheiro, Silva & Galvão, 2020, p. 145).

Samá& Silva (2020) ressaltam que o “objetivo da BNCC é propor uma formação integral aos estudantes – tanto a cognitiva quanto a socioemocional”. Destacando a presença da Probabilidade e da Estatística na BNCC, com ênfase no letramento, essas autoras asseveram que:

A variabilidade presente nos fenômenos investigados marca a presença da Estatística, porém é a Probabilidade que estuda a influência da aleatoriedade e mede a incerteza inerente ao processo estatístico, o que torna a Estatística e a Probabilidade conhecimentos entrelaçados. Assim, na área do ensino, a Probabilidade e a Estatística vêm ganhando espaço, e atualmente compõem uma das cinco unidades temáticas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) da Matemática para a Educação Básica. Cada unidade temática contempla um conjunto de objetos de conhecimento, os quais se relacionam a uma gama de habilidades a serem trabalhadas, de forma a garantir o desenvolvimento das competências gerais e específicas previstas [...]. Não basta o estudante saber calcular medidas estatísticas, construir gráficos e tabelas, ele precisa saber interpretar e avaliar a informação estatística em determinado contexto. Para Gal (2002) é necessário que o estudante desenvolva o Letramento Estatístico, de forma a ter competência para discutir e comunicar seu entendimento sobre as informações estatísticas. Por sua vez, o domínio da Probabilidade requer familiaridade com vários conceitos como a aleatoriedade, independência, incerteza, probabilidade ou risco (Gal, 2005). Neste mesmo sentido, para o autor, o Letramento Probabilístico possibilita ao estudante lidar com uma gama de situações do mundo real que envolvem interpretação ou geração de mensagens probabilísticas, bem como a tomada de decisão (Samá& Silva, 2020, p. 2).

Pontes, Vasconcelos, Lima, & Vasconcelos (2019) também identificaram avanços nesta área com a publicação da BNCC. Segundo esses autores:

Estatística e Probabilidade, conteúdos antes vinculados ao eixo Tratamento da Informação, atualmente constituem uma das unidades temáticas da BNCC a ser trabalhada a partir da Educação Infantil. Essa unidade temática se configura em um campo expressivo na atividade social, posto que, correntemente, dados que estão representados na estatística são retratados nos variados meios de comunicação. Com relação às noções de Probabilidade, a BNCC nos mostra que seu propósito é promover a compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos, de modo que os alunos compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis. O documento põe em evidência, do mesmo modo, a importância

que os alunos dos se expressam, por meio de eventos que envolvem o acaso(Pontes et al., 2019, p. 225).

Novamente, concordamos com os autores anteriores no que diz respeito a possíveis progressos proporcionados pela BNCC em relação aos PCN. No entanto, consideramos como avanços mais relevantes e promissores: o incentivo ao protagonismo do aluno na realização de experimentos (como por meio da modelagem matemática) e pesquisa científica (como por meio do Ciclo Investigativo de Pesquisa), na Probabilidade e Estatística, além da introdução da abordagem frequentista no estudo da Probabilidade.

Vale lembrar que a probabilidade frequentista é apresentada na BNCC já no 6º ano do Ensino Fundamental:

Cálculo de probabilidade como a razão entre o número de resultados favoráveis e o total de resultados possíveis em um espaço amostral equiprovável Cálculo de probabilidade por meio de muitas repetições de um experimento (frequências de ocorrências e **probabilidade frequentista**) (Brasil, 2018, p. 304, grifo nosso).

Santos, Santos Júnior & Velasque (2018) observam que

A Estatística e a Probabilidade na BNCC[...]apontam para a formação do estudante a partir da realização de processos de pesquisa envolvendo temas sociais, do seu cotidiano e interdisciplinares, para promover o Letramento Estatístico de forma a tornar-se um cidadão crítico, reflexivo e participativo (Santos et al., 2018, p. 217).

Consideramos as práticas de pesquisa, tão incentivadas na BNCC, fundamentais para o processo de letramento estatístico e probabilístico. Identificamos menção direta à necessidade do aluno “...participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões”, bem como “investigar questões de impacto social”. Falando mais especificamente da competência investigativa no desenvolvimento de pesquisa:

[...] é necessário que os estudantes identifiquem e investiguem novos conceitos e procedimentos matemáticos que deverão ser aprendidos para sua conclusão. A realização de projetos potencializa atividades de investigação não apenas para aplicar conhecimentos matemáticos, mas também para responder a questões de urgência social. Em síntese, a competência deve favorecer a interação dos estudantes com seus pares de forma cooperativa para aprender e ensinar Matemática. Ela deve também fornecer condições para o planejamento e execução de pesquisas, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de projetos, com base em princípios solidários, éticos e sustentáveis, valorizando a diversidade de opiniões de grupos sociais e de indivíduos e sem quaisquer preconceitos (Brasil, 2018, p.526).

Tai propostas contemplam os pressupostos da AED, presentes na abordagem estocástica por projetos de Batanero & Díaz (2011).

O quadro 2 apresenta o resumo de todas as habilidades associadas à unidade de Probabilidade e Estatística na BNCC voltadas para o Ensino Médio:

Quadro 2: Probabilidade e Estatística: Habilidades do Ensino Médio na BNCC

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

HABILIDADES

(EM13MAT102) Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.

(EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos.

(EM13MAT310) Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenáveis ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore.

(EM13MAT311) Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade.

(EM13MAT106) Identificar situações da vida cotidiana nas quais seja necessário fazer escolhas levando-se em conta os riscos probabilísticos (usar este ou aquele método contraceptivo, optar por um tratamento médico em detrimento de outro etc.).

(EM13MAT312) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.

(EM13MAT316) Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).

(EM13MAT406) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de *softwares* que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.

(EM13MAT407) Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos (histograma, de caixa (*box-plot*), de ramos e folhas, entre outros), reconhecendo os mais eficientes para sua análise.

(EM13MAT511) Reconhecer a existência de diferentes tipos de espaços amostrais, discretos ou não, e de eventos, equiprováveis ou não, e investigar implicações no cálculo de probabilidades.

Fonte: Brasil, 2018, p. 546.

A seguir, discutiremos a presença da Probabilidade no atual currículo do Estado de São Paulo.

5. A Probabilidade no Currículo Paulista

Escolhemos o Currículo Paulista porque, em primeiro lugar, de acordo com a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEDUC-SP), esse estado é o primeiro

do Brasil a homologar o currículo do novo Ensino Médio¹. Esse documento foi aprovado em julho e homologado em agosto de 2020. Em segundo lugar, por constituir a maior rede de ensino do nosso país, segundo Rossetto, & Balieiro Filho (2020):

O Estado de São Paulo, segundo dados da Sinopse Estatística da Educação Básica 2018 (INEP, 2019), possui a maior rede de educação básica do Brasil com um total de 10.057.596 estudantes matriculados nas escolas do Estado. Esse número representa mais de 20% dos 48.455.867 de alunos matriculados na educação básica no Brasil. No Ensino Médio, segundo dados coletados no Cadastro de Alunos em fevereiro de 2019 (São Paulo, 2019), são 1.441.569 de alunos matriculados, com 1.204.096 alunos na rede estadual de ensino. Esses números, que não incluem os alunos matriculados na Educação Profissional ou na Educação de Jovens e Adultos, representam mais de 15% dos alunos matriculados no Ensino Médio no Brasil, em redes públicas e particulares (Rossetto, & Balieiro Filho, 2020, p. 2).

Esses autores informam que a equipe responsável pela elaboração desse currículo alega ter realizado uma ampla consulta pública sobre a adequação do mesmo à realidade e às necessidades dos cidadãos paulistas.

Uma das maiores críticas apresentadas por Rossetto, & Balieiro Filho (2020) ao Currículo Paulista é a falta de transparência em seu processo de elaboração, crítica que também é feita à BNCC, e a falta de clareza na definição de competências e habilidades, conceitos centrais para a compreensão desse documento.

Santos Junior & Neira (2020) acrescentam a estas críticas dois novos aspectos. O primeiro é a supervalorização da meritocracia:

O documento desconsidera a discussão a respeito da excessiva pressão sofrida pelos jovens para procurarem uma carreira profissional, olhando para o futuro profissional, mesmo que isso implique sacrifícios no presente. [...] Percebe-se uma mensagem implícita dos valores relacionados à meritocracia, pois uma vez sabedor de suas vocações e sonhos, bastará ao estudante esforçar-se para alcançá-los. Entretanto, as coisas não parecem ser dessa forma para a maior parcela do alunado, moradora da periferia, negra e pertencente às camadas sociais empobrecidas. As opções não são tão múltiplas quanto se quer fazer parecer, o alto índice de evasão indicado no próprio documento pode bem ilustrar tal condição. O Currículo Paulista afirma textualmente que “o desejo de mudança está alinhado com as 10 competências gerais da Base Nacional Comum Curricular” [...] Olhando com cuidado as entranhas de uma educação baseada no desenvolvimento de competências, Lopes (2006) frisa seu caráter meramente instrumental, relacionado à avaliação de desempenho, o que restringe os conteúdos aos saberes transformados em habilidades passíveis de aferição. Isso de certa maneira reduz drasticamente a possibilidade de articular saberes outros, que muitas vezes se situam fora do “saber-fazer” desejado, medido, ou seja, os saberes cotidianos, ligados à cultura de grupos e sujeitos em desvantagem social. Para além de mero burocratismo, Neira (2018) alerta que um ensino pautado no desenvolvimento de competências e habilidades requer a proposição e repetição de situações-problema artificiais, esvaziadas de criticidade. Silva (2018) denuncia a existência de uma intenção de adequar os sujeitos à lógica do mercado que abraça o discurso efficientista baseado na produtividade com vistas a controlar a formação (Santos Junior & Neira, 2020, p. 9).

¹<https://www.educacao.sp.gov.br/noticias/sp-e-o-primeiro-estado-brasil-homologar-o-novo-curriculo-ensino-medio/>

Com relação às orientações direcionadas para os professores e gestores, Santos Junior & Neira (2020) destacam ênfase na perspectiva empresarial em detrimento a aspectos didáticos pedagógicos:

[...] cuidar das pessoas; utilizar os recursos públicos de forma eficiente; ampliar o uso de tecnologias e otimizar processos. Não deixa de ser interessante notar a excessiva preocupação com a gestão dos processos. Tem-se, portanto, um Mapa Estratégico fortemente influenciado pelos princípios da administração empresarial, nos tempos em que abundam sinais de agudização de um raciocínio gerencial em detrimento do pedagógico. Há muito se sabe que reduzir os problemas que assolam os sistemas de ensino a questões administrativas é um dos males que constroem a educação nas três últimas décadas (Santos Junior & Neira, 2020, p. 11).

O Currículo Paulista tentou contemplar as competências gerais discriminadas pela BNCC. Segundo a SEDUC-SP a primeira versão contou com a participação de professores, gestores, dirigentes, estudantes e representantes das universidades e da sociedade civil por meio de seu site. Segundo a SEDUC-SP, foram ouvidos 142.076 estudantes e 18.739 profissionais da Educação, em 2019, e 98.856 membros da sociedade civil, em 2020, totalizando 200.200 avaliações sobre a pertinência e 197.436 avaliações sobre a relevância do Currículo. Com isso, foi realizado um total de 397.636 avaliações a essa versão do Currículo Paulista (São Paulo, 2020, p. 17-18).

Com o aparente compromisso com o desenvolvimento das competências previstas na BNCC para a promoção do multi-letramento, do qual destacamos o estatístico e probabilístico, o governo paulista distribuiu, além dos livros escolhidos no Programa Nacional do Livro Didático – PNLD, os Cadernos do Aluno. De elaboração e confecção própria, já incluindo na parte diversificada, previstas nos Itinerários Formativos, esse material trouxe, tanto para o Ensino Fundamental quanto para o Ensino Médio, as componentes curriculares Projeto de Vida – PV, Tecnologia e Inovação – T&I, e Eletivas. De acordo com a BNCC:

Os itinerários formativos – estratégicos para a flexibilização da organização curricular do Ensino Médio, pois possibilitam opções de escolha aos estudantes – podem ser estruturados com foco em uma área do conhecimento, na formação técnica e profissional ou, também, na mobilização de competências e habilidades de diferentes áreas [...] A oferta de diferentes itinerários formativos pelas escolas deve considerar a realidade local, os anseios da comunidade escolar e os recursos físicos, materiais e humanos das redes e instituições escolares de forma a propiciar aos estudantes possibilidades efetivas para construir e desenvolver seus projetos de vida e se integrar de forma consciente e autônoma na vida cidadã e no mundo do trabalho. Para tanto, os itinerários devem garantir a apropriação de procedimentos cognitivos e o uso de metodologias que favoreçam o protagonismo juvenil, e organizar-se em torno de um ou mais dos eixos estruturantes [...] investigação científica, processos criativos, mediação e intervenção sociocultural, empreendedorismo (BRASIL, 2018, pp. 477-479).

Vemos, aqui, uma situação de grande potencial para o desenvolvimento de ações que visem a promoção do letramento estatístico e probabilístico, na perspectiva de Gal (2002, 2005). Os eixos estruturantes ‘investigação científica’, ‘processos criativos’ e ‘intervenção sociocultural’ são fundamentais para uma abordagem estatística fundamentada em princípios da AED, como propõem Batanero & Díaz (2011). Para essas autoras os projetos estatísticos motivam os estudantes, ao contrário da resolução de exercícios descontextualizados tão comuns em boa parte dos livros didáticos. Essas autoras lembram a definição de Moore (1995), segundo a qual a Estatística é a ciência

dos dados, e estes não são apenas números, mas sim números em contexto. Segundo Batanero & Díaz (2011), no trabalho com projetos, a ênfase é dada a tarefas que devem ser realistas.

Segundo Batanero & Díaz (2011), tal abordagem permite a aquisição de competências fundamentais para o estudante do Ensino Médio, tais como: a competência comunicativa linguística; a competência matemática; reconhecimento e interação com o mundo físico; a capacidade de organizar e apresentar dados; a competência digital; a competência social para exercício da cidadania; a competência para “aprender a aprender”; o questionamento, identificação e gerenciamento de diversas técnicas e estratégias para lidar com uma mesma situação-problema; a conquista de autonomia.

A criação das três disciplinas dos Itinerários Formativos pela SEDUC-SP, aqui já mencionadas, gerou interessantes possibilidades de exploração para o desenvolvimento da Educação Estatística e Probabilística. No segundo semestre de 2019, os professores da rede estadual paulista tiveram a oportunidade de participar do programa Formação Básica do Inova Educação, ou, simplesmente, Inova, por meio da Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Estado de São Paulo “Paulo Renato Costa Souza” (EFAPE), realizando os cursos *online* de formação básica e aprofundada em PV, T&I e Eletivas, com 30 horas de duração. Avaliados por meio de provas online, os professores com nota igual ou superior a 75% nos dois módulos (formação básica e aprofundada) puderam participar de atribuição de aulas e assumir as disciplinas de PV e Eletivas (com carga horária de duas aulas semanais, de 45 minutos cada) e T&I (com carga horária de uma aula semanal, de 45 minutos).

A disciplina de Eletivas permitiu que o professor elaborasse um curso, de relevância aos projetos de vida dos estudantes, e oferecesse em uma “Feira de Eletivas”. Estudantes de turmas e anos diferentes poderiam escolher o seu curso, dentro de um “Cardápio de Eletivas”. Durante os cursos de formação, um dos temas sugeridos para os professores prepararem atividades para os estudantes foi a Educação Financeira, um tema contemporâneo transversal – TCT, associado à BNCC. No Cardápio, oferecido pela própria SEDUC-SP, encontramos:

Educação financeira, resumidamente, é um processo no qual indivíduos e sociedade melhoram a sua relação com o dinheiro e passam a controlar os seus ganhos e gastos mais racionalmente. Diferentemente do senso comum, que a vê como um método curativo, ou seja, que vai solucionar todos os problemas financeiros encontrados, a educação financeira é uma ação preventiva, que ajuda os indivíduos a se planejarem quanto ao futuro e entenderem como suas ações no cotidiano impactam o seu orçamento mensal, trimestral ou até mesmo anual. A eletiva, portanto, busca ensinar conceitos de educação financeira que se apliquem à realidade do aluno e ajudá-lo a planejar suas ações, suas relações de consumo sua relação com a própria matemática, pois o curso busca ressignificá-la através dos exemplos práticos em que a educação financeira se aplica (SEDUC-SP, 2020, p.3)

O curso oferecido na disciplina Eletivas, segundo orientações da SEDUC-SP, deve estar conectado com a disciplina PV. Tal disciplina deve significar, para o estudante, um espaço para discutir seus sonhos, suas metas, suas perspectivas, a partir de sua realidade socioeconômica e cultural. Os temas abordados vão se complexificando no decorrer dos anos, até culminar em discussões mais elaboradas, ao término do Ensino Médio, sobre questões como vestibulares, escolha da carreira, mercado de

trabalho, aquisição de casa própria, etc. Em tal abordagem, se fazem necessárias habilidades de letramento estatístico e de letramento probabilístico, como as apresentadas por Gal (2002, 2005).

Gal (2002), que vê o letramento estatístico como construído a partir de uma postura crítica e investigativa, de conhecimentos prévios de Estatística e Matemática, habilidades de leitura e análise, crenças, atitudes e conhecimento sobre o homem e o mundo a seu redor. É uma habilidade-chave necessária para o exercício da cidadania em um mundo sobrecarregado de informação. Esse autor afirma que existem dois componentes inter-relacionados fundamentais à Educação Estatística: a competência para interpretação e avaliação crítica das informações estatísticas e a competência para comunicar e discutir articulando tais informações. Para Gal (2002), o letramento estatístico é composto por cinco componentes cognitivos: o próprio letramento, que envolve leitura de textos, gráficos, tabelas; conhecimentos estatísticos; conhecimentos matemáticos; conhecimentos do contexto; capacidade de elaboração de questões críticas.

Por fim, na disciplina T&I, o professor faz uso, dentre outras coisas, de *softwares* (quando tem acesso a uma sala de informática funcional, na qual possa acessar programas gratuitos de estatística, como o R) e/ou *apps* (quando parte significativa dos estudantes de sua sala dispõe de smartphones nos quais seja possível acessar aplicativos gratuitos, como o *GeoGebra*). Uma vez que o professor da disciplina dispõe apenas de uma aula semanal de 45 minutos, a menor carga horária dentre todas as disciplinas da grade curricular, os *smarthones* se tornam ferramenta essencial, inclusive para a comunicação entre professor e estudantes, por meio de redes sociais, como grupos de *WhatsApp*. Tais recursos são úteis tanto para o desenvolvimento de projetos de Educação Estatística e Probabilística, como na obtenção de medidas de posição, elaboração de quadros, tabelas de distribuição de frequência ou gráficos estatísticos associados a projetos desenvolvidos no ciclo investigativo de pesquisa, ou na modelagem de fenômenos aleatórios presentes na modelagem de experimentos de probabilidade frequentista.

Dentre os objetivos do Currículo Paulista, encontramos:

[...]o Estado de São Paulo almeja tornar o percurso do Ensino Médio mais atraente para seus jovens estudantes pois, embora tenhamos apresentado avanços nos índices de aprendizagem, ainda temos taxas significativas de evasão e abandono. Diversificar o Ensino Médio e atender às expectativas do projeto de vida do estudante – independentemente da sua escolha para a vida acadêmica ou para o mundo do trabalho – pode ser uma alternativa para reduzir a evasão escolar e possibilitar a construção de competências e habilidades para o século XXI (uso de tecnologia, mídias, competências socioemocionais, entre outras) (São Paulo, 2020, p. 31).

A Matemática é vista como um elemento chave na concretização dos objetivos apresentados na BNCC, quer seja como elemento necessário para a adaptação do jovem às novas tecnologias digitais, quer seja no planejamento de seu projeto de vida, sem perder de vista a sua natureza científica. De acordo com o Currículo Paulista:

[...] Parte-se da premissa de que a Matemática, além de ser componente curricular e área de conhecimento, é primordialmente uma ciência. Os conhecimentos e as habilidades do pensamento matemático permitem ao estudante ver significado em um objeto de conhecimento, criar estruturas formais apoiado numa variedade de processos cognitivos para compreender o

mundo e para identificar modelos no enfrentamento de situações mais complexas (São Paulo, 2020, p. 112).

Tratando mais especificamente de Probabilidade, encontramos:

Quadro 3. Competência, habilidades e objetos de conhecimento da unidade Probabilidade e Estatística

Competência da BNCC	Habilidades ligadas à Probabilidade	Objetos de conhecimento
Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.	(EM13MAT106) Identificar situações da vida cotidiana nas quais seja necessário fazer escolhas levando-se em conta os riscos probabilísticos (usar este ou aquele método contraceptivo, optar por um tratamento médico em detrimento de outro etc.).	Probabilidade simples e condicional. Eventos sucessivos, mutuamente exclusivos e não mutuamente exclusivos.
Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.	(EM13MAT310) Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenáveis ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore.	Noções de combinatória: agrupamentos ordenáveis (arranjos) e não ordenáveis (combinações). Princípio multiplicativo e princípio aditivo. Modelos para contagem de dados: diagrama de árvore, listas, esquemas, desenhos etc.
	(EM13MAT311) Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade.	Noções de probabilidade básica: espaço amostral, evento aleatório (equiprovável). Contagem de possibilidades. Cálculo de probabilidades simples.
	(EM13MAT312) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.	Eventos dependentes e independentes. Cálculo de probabilidade de eventos relativos a experimentos aleatórios sucessivos.
Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.	(EM13MAT511) Reconhecer a existência de diferentes tipos de espaços amostrais, discretos ou não, e de eventos, equiprováveis ou não, e investigar implicações no cálculo de probabilidades.	Probabilidade. Espaços amostrais discretos ou contínuos. Eventos equiprováveis ou não equiprováveis.

Fonte: São Paulo, 2020, p. 120 -132.

Não identificamos nenhuma ideia inovadora, nenhuma proposta ousada, bem como nenhuma articulação com as pesquisas recentemente publicadas pelos

pesquisadores brasileiros, difundidas por grupos como o GT-12, de Educação Estatística, ou por sociedades de difusão de pesquisa, como a Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM. Apenas uma tentativa de transposição da BNCC para um documento local. Professores e pesquisadores da área esperavam mais.

Fica a promessa de articulação da Matemática, mais especificamente da Probabilidade e Estatística, com os novos itinerários formativos. Novos e promissores projetos tem sido desenvolvidos nessa área, associados à Projeto de Vida, Tecnologia e Inovação e Eletivas (essa última, como o nome sugere, é de escolha do aluno, e a oferta depende dos projetos criados pelos professores, em cada unidade escolar, podendo envolver temas variados, como Educação Financeira e orçamento doméstico ou Saúde e reeducação alimentar). Deixaremos essa questão em aberto para futuros artigos.

Na próxima seção, apresentamos algumas conclusões sobre a discussão desenvolvida até aqui.

6. Considerações finais

Considerando o material produzido no campo da pesquisa acadêmica brasileira a respeito da Probabilidade (letramento, raciocínio e pensamento probabilísticos, modelagem e aprendizagem baseada em projetos, currículo e formação de professores, probabilidade nos livros didáticos, etc.), o que encontramos tanto na BNCC quanto no Currículo Paulista nos decepciona.

A forma pouco democrática, confusa e contraditória com que tais documentos foram elaborados, apesar do que afirmam o MEC e a SEDUC-SP, como ressaltam Santos Júnior & Neira (2020) e Rossetto, & Balieiro Filho (2020) nos incomoda bastante.

A temeridade de implantar mudanças tão abrangentes na Educação sem a devida atenção à formação inicial e continuada dos professores, como alertam Samá & Silva, (2020), nos preocupa.

Entretanto, estamos olhando para documentos recém publicados, sobretudo no caso do Currículo Paulista para o Ensino Médio, e ainda não temos condições de avaliar seus efeitos. Devemos dar algum crédito aos autores de livros didáticos, aos formadores e, sobretudo, aos professores em sala de aula, presencial ou virtual. Cabe a eles agora, a partir do que tem em mãos, buscar a melhor forma de abordar a Probabilidade com seus alunos. Esperamos que com o crescente aumento na oferta de eventos online, em muito impulsionada pela pandemia da COVID-19 e o isolamento social, além da melhoria de acesso às pesquisas acadêmicas, por meio de periódicos e *e-books* gratuitos, novos recursos cheguem aos professores e repercutam em melhoria na qualidade do ensino para os seus alunos.

O saldo dessas mudanças, à primeira vista, reside na ampliação do espaço destinado à Estocástica dentro do currículo, dos anos iniciais do Ensino Fundamental à conclusão do Ensino Médio, na introdução da abordagem frequentista da Probabilidade, no incentivo à participação do aluno na pesquisa embasada em modelagem e aprendizagem baseada em projetos e na aproximação com os itinerários formativos, no caso de São Paulo, Tecnologia e Inovação, Eletivas e Projeto de Vida.

Esperamos ter contribuído para a discussão sobre a efetiva presença da Probabilidade no novo Ensino Médio.

7. Referências

- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada: Universidad de Granada. Granada.
- Batanero, C. & Díaz, C. (2011). *Estadística con proyectos*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Batanero, C.; Estepa, A. & Godino, J. D. (1991). Análisis exploratorio de datos: sus posibilidades en la enseñanza secundaria. *Suma*, 9, 25-31.
- Bicudo, M. A. V. (org.). (1999). *Pesquisa em educação matemática: concepções & Perspectivas*. São Paulo: Editora Unesp.
- Brasil. (1997). *Parâmetros curriculares nacionais: matemática (1.º e 2.º ciclos do ensino fundamental)*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: matemática (3.º e 4.º ciclos do ensino fundamental)*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil. (2000). *Parâmetros curriculares nacionais (ensino médio)*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base: Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação.
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Artmed.
- Deslandes, S. F.; Gomes, R. & Minayo, C. S. (2010). *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes.
- Gal, I. (2002). Adults' Statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, Nederlandn, 70, 1-25.
- Gal, I. (2005). Towards 'probability literacy' for all citizens. In G. Jones (ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning*. Kluwer Academic Publishers, 43 - 71.
- Garfield, J. (1993). Teaching statistics using small-group cooperative learning. *Journal of Statistics Education*, 1(1), 1 - 9.
- Gil, A. C. (2008). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Lopes, C. E. (1998). *A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular*. (Dissertação de Mestrado). Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- Moore, D. S. (1995). *The basic practice of statistics*. New York: Freeman.
- Pinheiro, M. G. D. C.; Garcia Silva, A. D. F. & Galvão, M. E. E. L. (2020). Dos PCN à BNCC: uma análise interpretativa das indicações de aprendizagens no tema probabilidade. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, 9(18), 137 - 151.
- Pontes, M. M.; Vasconcelos, F. V.; Lima, D. S. S. M. & Vasconcelos, A. K. P. (2019). A temática 'Probabilidade e Estatística' nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da promulgação da BNCC: percepções pedagógicas.

Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico - EDUCITEC, 5(12), 221 - 237.

- Rossetto, D. Z. & Balieiro Filho, I. F. (2020). Análise do currículo de matemática para o ensino médio do Estado de São Paulo: pressupostos teóricos e metodológicos. *Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT*, 15, 1-20.
- Samá, S. & Silva, R. C. S. (2020). Probabilidade e Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da BNCC. *Zetetike*, 28, 1 - 21.
- Santos, W. D.; Santos Júnior, J., & Velasque, L. S. (2018). O desenvolvimento do letramento estatístico pelos livros didáticos e a Base Nacional Comum Curricular. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática - REEnCiMa*, 9(2), 210-229.
- Santos Júnior, F. N., & Neira, M. G. (2020). Olhares sobre a proposta de reorganização do currículo do ensino médio na rede estadual paulista. *Revista Internacional de Formação de Professores*, 5, p. 1 – 19.
- São Paulo. (2012). *Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias: ensino fundamental ciclo II e ensino médio*. São Paulo: SE/CENP.
- São Paulo. (2020). *Currículo Paulista*. São Paulo: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo – SEDUC/SP.
- Tukey, J. W. (1962). The future of data analysis. *Annals of Mathematical Statistics*, 33, 1-67.
- Tukey, J. W. (1970). *Exploratory data analysis*. Reading: Addison-Wesley.