

DIRETRIZES CURRICULARES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA DE BRASIL E PORTUGAL: AVANÇOS, RETROCESSOS, E DESAFIOS

João Luis D. Almeida, Anne Karoline E. dos Santos, e Maria Joseane de S. Alves
Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil
joaoluismat@hotmail.com

Este trabalho é parte das pesquisas de Mestrado (em desenvolvimento) dos autores, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, da Universidade Cruzeiro do Sul (Brasil). Buscamos compreender como o ensino e aprendizagem de probabilidade e estatística são tratados nos documentos curriculares de Matemática (em vigência) da Educação Básica no Brasil e em Portugal. Optamos por realizar uma pesquisa de abordagem qualitativa, do tipo análise documental. Ao longo das análises dos documentos curriculares foi possível elencar avanços, retrocessos e desafios ao processo de ensino e aprendizagem de probabilidade e estatística na Educação Básica em ambos os países, o que compartilhamos neste trabalho. Tendo por objetivo contribuir com as discussões acerca das diretrizes curriculares para o ensino e aprendizagem de probabilidade e estatística.

INTRODUÇÃO

Três pesquisas de mestrado dos autores deste texto, se desenvolvem em torno da seguinte questão: “Quais indicadores curriculares se tornam imprescindíveis ao se construir uma proposta curricular de ensino e aprendizagem de probabilidade e estatística, após a análise de documentos curriculares internacionais de matemática?”. Cada uma das pesquisas de mestrado tem foco em uma determinada etapa do que no Brasil se denomina Educação Básica, que se inicia quando as crianças completam seis anos de idade, no Ensino Fundamental (composto por cinco anos iniciais e quatro finais), findando-se no Médio cuja duração é de três anos.

Nas três pesquisas de mestrado, que motivaram este trabalho, fez-se a opção pela metodologia de análise documental, uma tendência de pesquisa qualitativa. Para Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009), a análise documental recorre a materiais (documentos) que ainda não receberam tratamento analítico, ou seja, fontes primárias. Mas, por mais que a análise documental pressupõe análise de fontes primárias, tal análise não desconsidera a produção científica já existente sobre o tema analisado. Nessa direção as análises dos documentos curriculares internacionais, tem-se dado por meio de repetidas leituras dos documentos curriculares selecionados, mediadas por estudo de artigos científicos, dissertações e teses que tratam de Educação Probabilística e Estatística, bem como momentos de discussões entre os três mestrandos e a professora orientadora.

Nas referidas pesquisas de mestrado, a escolha de quais países teriam seus documentos curriculares de matemática analisados, levou em consideração artigos científicos e dissertações de mestrado que apontavam algum avanço nesses documentos em relação às orientações para o ensino e aprendizagem de probabilidade e estatística. Dentre os países selecionados, o Brasil e Portugal, por serem de países de língua portuguesa (língua materna dos pesquisadores), tiveram seus documentos curriculares como os primeiros a serem analisados. Outra questão relevante que une os dois documentos é de natureza temporal, uma vez que ambos os documentos curriculares tiveram a sua implementação iniciadas na Educação Básica de ambos os países, no ano de 2018. No Brasil, o documento analisado foi a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), e em Portugal, Aprendizagens Essenciais (AE), sendo que nos dois documentos, os temas ligados à probabilidade e estatística são tratados dentro do componente curricular Matemática, focos deste trabalho.

EDUCAÇÃO PROBABILÍSTICA E ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Ao justificar a importância da probabilidade e estatística na Educação Básica, diferentes autores convergem no sentido de enfatizar a importância crescente destas para um viver mais pleno. Para Souza (2007), “a sociedade contemporânea requer indivíduos que sejam capazes de ler, estabelecer relações, levantar e verificar hipóteses, interpretar e argumentar” (p. 29). Tal fato pressupõe a necessidade, cada vez mais crescente, de que temas ligados à probabilidade e estatística estejam presentes nos currículos escolares desde os anos mais iniciais da Educação Básica.

Os autores Souza, Lopes e Oliveira (2013), nos definem como “consumidores e produtores de dados estatísticos” (p. 75), uma vez que os consumimos, ao lidarmos com dados apresentados em diferentes tipos de mídias e que os produzimos quando recolhemos e analisamos dados, na tentativa de entender melhor o mundo que nos rodeia. Neste contexto social, ao se inserir probabilidade e estatística nos currículos escolares visando um exercício mais pleno da cidadania, concordamos com Lopes (2008), ao enfatizar que a cidadania também é “capacidade de atuação reflexiva, ponderada e crítica de um indivíduo em seu grupo social” (p. 60). Concordamos ainda, com a autora, quando propõe que o cidadão precisa mais do que entender porcentagens e índices estatísticos, mas é necessário que este consiga postura crítica diante de dados apresentados, refletindo inclusive quanto a sua veracidade, antes de tirar conclusões sobre os mesmos.

Nessa direção, torna-se essencial que os currículos escolares que trazem orientações acerca do ensino e aprendizagem de probabilidade e estatística, sejam marcados pela busca da implementação e consolidação de práticas pedagógicas que sejam orientadas para o desenvolvimento do letramento probabilístico e estatístico. Entendendo que para o desenvolvimento do letramento probabilístico e estatístico, é necessário um compromisso ético e político de que os alunos desenvolvam habilidades, não só de compreender dados estatísticos ou resultados probabilísticos, mas sobretudo que o façam criticamente, ver Watson e Callingham (2003) e Gal (2005).

EDUCAÇÃO PROBABILÍSTICA E ESTATÍSTICA NOS DOCUMENTOS CURRICULARES DA EDUCAÇÃO BÁSICA DE BRASIL E PORTUGAL

Com o objetivo de compreender como são tratados o ensino e aprendizagem de probabilidade e estatística nos documentos curriculares de Brasil e Portugal, optamos (neste trabalho) por trazer uma breve descrição da organização da educação básica em cada país, bem como das orientações gerais para o ensino e aprendizagem de probabilidade e estatística dos dois países. Para listagem completa de objetos de conhecimento/habilidades do Brasil, ver Ministério da Educação (2018) e para objetivos essenciais de aprendizagem de Portugal, ver República Portuguesa (2018).

No Brasil a Educação básica é composta por Ensino Fundamental com duração de nove anos, e organização curricular anual; seguido pelo Ensino Médio composto por três anos e organização curricular considerando todo o período. Já em Portugal, a Educação Básica é composta por Ensino Básico com duração de nove anos, divididos em três Ciclos (do 1º ao 4º ano, 5º e 6º ano, 7º ao 9º ano); seguido do Ensino Secundário com duração de três anos (10º, 11º, e 12º ano), sendo ofertado nas seguintes formas: Cursos Científicos-Humanísticos, Cursos Profissionalizantes, Cursos Especializados e Cursos com Planos Próprios. Em ambos os países, a Educação Básica é obrigatória a toda criança que completa seis anos de idade, sendo gratuito nas instituições de ensino públicas.

No Ensino Fundamental do Brasil, o ensino e aprendizagem de probabilidade e estatística é tratado na unidade temática de probabilidade e estatística, do componente curricular de Matemática, em todos os nove anos. No que se refere ao ensino e aprendizagem da estatística, a unidade temática preconiza o desenvolvimento de habilidades para “coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos” (Ministério da Educação, 2018, p. 274).

Embora tais pressupostos para o ensino e aprendizagem de estatística apontem para uma formação mais voltada para um exercício mais pleno da cidadania, os objetos de conhecimento e habilidades propostos ano a ano, por vezes evidenciam fragmentação dos conteúdos e alto grau de determinismo. A exemplo disso, o estudo do uso de diferentes tipos de gráficos é fragmentado, em um ano estuda-se gráficos de coluna simples, no próximo o de barras, depois os gráficos pictóricos, passando aos de linha e quase ao fim do Ensino Fundamental o gráfico de setores; ou seja, a escolha do tipo de gráfico a se utilizar está fortemente condicionada ao ano de escolaridade e não à necessidade de se expressar com clareza e assertividade informações por meio de um gráfico.

Acerca do ensino e aprendizagem de noções de probabilidade no Ensino Fundamental, ele está presente em todos os anos desta etapa de ensino. As orientações iniciais para a unidade de probabilidade e estatística preconizam que o “trabalho com probabilidade está centrado no desenvolvimento da noção de aleatoriedade, de modo que os alunos compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis” (Ministério da Educação, 2018, p. 274). Mais adiante, o mesmo documento, orienta que “o estudo deve ser ampliado e aprofundado, por meio de atividades nas quais os alunos façam

experimentos aleatórios e simulações para confrontar os resultados obtidos com a probabilidade teórica —probabilidade frequentista” (Ministério da Educação, 2018, p. 274).

Em relação ao Ensino Médio Brasileiro, os temas ligados ao ensino e aprendizagem da probabilidade e estatística, não são agrupados em uma unidade temática específica e não existe uma predeterminação de qual ano deve-se trabalhar cada habilidade. As orientações gerais para probabilidade e estatística cuidam que “no tocante à Probabilidade, os estudantes do Ensino Médio têm a possibilidade de construir o espaço amostral de eventos equiprováveis, utilizando a árvore de possibilidades, o princípio multiplicativo ou simulações, para estimar a probabilidade de sucesso de um dos eventos” (Ministério da Educação, 2018, p. 528). E ainda, para a aprendizagem de habilidades ligadas à estatística “os estudantes têm oportunidades não apenas de interpretar estatísticas divulgadas pela mídia, mas, sobretudo, de planejar e executar pesquisa amostral, interpretando as medidas de tendência central, e de comunicar os resultados obtidos por meio de relatórios, incluindo representações gráficas adequadas” (Ministério da Educação, 2018, p. 528).

No Ensino Básico de Portugal (equivalente ao Ensino Fundamental do Brasil), o ensino e aprendizagem de probabilidade e estatística, é tratado no componente curricular de matemática, na unidade temática Organização e Tratamento de Dados, que apresenta uma proposta bem estruturada em relação a temas ligados à estatística, mas demonstra uma escassez de tópicos de probabilidade (estando predominantemente concentrados nos últimos anos desta etapa escolar).

No que diz respeito às recomendações gerais para a Organização e Tratamento de dados, no Ensino Básico de Portugal, temos que: para o Ciclo I, que os alunos leiam e interpretem “dados organizados na forma de tabelas, gráficos e diagramas, e realizam estudos em que recolhem dados de natureza variada—qualitativos e quantitativos discretos, e organizam e representam a informação recolhida (República Portuguesa, 2018); para o Ciclo II os alunos prossigam na exploração, na análise e na interpretação de informação de natureza tipicamente estatística e a realização de estudos que envolvam a linguagem e procedimentos estatísticos, “alarga-se o estudo a variáveis contínuas e a representações gráficas de dados com os gráficos de linhas e circulares, e introduzem-se a noção de frequência relativa e as medidas estatísticas — média, moda e amplitude” (República Portuguesa, 2018); para o Ciclo III orienta-se aprofundar a exploração, análise e interpretação de informação de natureza estatística e a realização de estudos que envolvam a linguagem e procedimentos estatísticos, “alarga-se o estudo das medidas estatísticas com a inclusão da mediana, quartis e amplitude interquartis e desenvolvendo as noções de população e amostra. É também introduzido o estudo do conceito de probabilidade” (República Portuguesa, 2018).

Uma análise mais cuidadosa acerca dos objetivos essenciais de aprendizagem para Organização e Tratamento de Dados, do documento Aprendizagens Essenciais de Portugal, e não somente das orientações gerais descritas logo acima, explicitará objetivos mais tipicamente ligados à aprendizagem da Matemática. Tal fato, aparenta certa dificuldade em reconhecer a Estatística como ciência, sua relevância no cenário atual, e os significativos avanços na produção científica acerca do ensino e aprendizagem desta ciência.

Já no Ensino Secundário de Portugal, o ensino e aprendizagem de probabilidade e estatística é tratado em três diferentes disciplinas de matemática, que são cursadas de acordo com opção que os alunos fizerem por uma das formas de atendimento do Ensino Secundário. Assim, a Matemática A é destinada aos cursos Científicos-Humanísticos de Ciências e Tecnologias e de Ciências Socioeconômicas; a Matemática B é destinada ao curso Científico-Humanístico de Artes Visuais; por sua vez a Matemática Aplicada às Ciências Sociais é cursada por alunos que optam pelo curso de Línguas e Humanidades dos cursos Científico-Humanísticos. Para maior conhecimento acerca do que é proposto em cada disciplina, ver República Portuguesa (2018).

Destacamos que a exemplo do Ensino Básico de Portugal, no Ensino Secundário há uma predominância de temas mais ligados à estatística do que à probabilidade; que a quantidade de tópicos tratados de probabilidade e estatística, bem como os temas tratados diferem parcialmente nas três disciplinas de matemática, o que pressupõe a concepção de que alguns tipos de curso requerem maior aprofundamento que outros, e ainda, a busca por escolher temas baseados na necessidade formativa de cada tipo diferente de disciplina/curso; destacamos ainda, a orientação de continuidade, aprofundamento e ampliação dos temas tratados ao longo do Ensino Básico.

CONCLUSÕES E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES APÓS O TRABALHO DE ANÁLISE

Ao longo das análises dos documentos curriculares de Brasil e Portugal, foi possível perceber avanços e retrocessos no ensino e aprendizagem de probabilidade e estatística, a exemplo disso temos que: no Brasil, se por um lado a BNCC avança no sentido de tratar os temas de Probabilidade e Estatística desde os anos iniciais da escolarização, por outro retrocede ao tratar tais temas de forma determinista, fragmentada e descontextualizada. Por vezes, na BNCC é possível perceber a mera repetição de habilidades e/ou objetos de conhecimento em anos diferentes, modificando pequenos elementos (Exemplos: os tipos de gráficos a serem utilizados, o tamanho máximo de uma amostra). Incomoda também na BNCC, em algumas habilidades e/ou objetos de conhecimentos, a ênfase dada à mera compreensão de conceitos, execução mecanicista de procedimentos, falta de um trabalho orientado para a resolução de problemas e desenvolvimento de leitura crítica da realidade.

Já os documentos curriculares de Matemática de Portugal avançam na discussão de temas ligados à Estatística (em especial ao longo dos anos iniciais do Ensino Fundamental), mas retrocedem ao postergar os temas mais específicos de probabilidade, cujas discussões se concentram nos anos finais do Ensino Básico e no Ensino Secundário. Percebe-se uma proposta curricular, menos determinista, mais orientada não para a repetição de habilidades, mas para um trabalho progressivo, que ao ir aumentando o grau de complexidade do que é proposto ao longo dos anos escolares, possibilita discussões e aprendizagens mais significativas. É possível perceber ainda, uma proposta mais voltada à resolução de problemas, e ao letramento probabilístico e estatístico, que o documento curricular brasileiro. É possível perceber também, nos documentos curriculares de Portugal, uma ênfase em habilidades matemáticas na unidade que trata de probabilidade e estatística, o que aparenta alguma dificuldade de compreender a evolução da pesquisa em Educação Probabilística e Estatística.

Analisando as orientações para o ensino e aprendizagem de probabilidade e estatística nos documentos curriculares de Brasil e Portugal, destacamos dois grandes desafios: o primeiro e provavelmente o mais urgente é realizar um trabalho de mobilização para que ao se construir documentos curriculares que orientam/normatizam o ensino e aprendizagem de probabilidade e estatística, se leve em consideração a crescente e robusta produção científica da área; o segundo é que os documentos curriculares, ao serem construídos desconsiderando grande parte da evolução da produção científica da educação probabilística e estatística, delegam mais ainda ao educador que possua um conhecimento muito amplo para que consiga romper com as limitações dos documentos curriculares, o que nem sempre é uma realidade, não por culpa dos educadores, mas por falta de políticas públicas que lhes permitam uma formação inicial e contínua mais robustas.

REFERÊNCIAS

- Gal, I. (2005). Towards "probability literacy" for all citizens: Building blocks and instructional dilemmas. In G. Jones (Ed.), *Exploring probability in schools: Challenges for teaching and learning* (pp. 39–63). Springer.
- Lopes, C. E. (2008). O Ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. *Cadernos CEDES*, 28(74), 57–73. <https://doi.org/10.1590/S0101-32622008000100005>
- Ministério da Educação (2018). Base nacional curricular comum: Educação é a base. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>
- República Portuguesa. (2018). *Matemática: Aprendizagens Essenciais (Arquivos do Ensino Básico e Ensino Secundário)*. <https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais>
- Sá-Silva, J. R., Almeida, C. D., & Guindani, J. F. (2009). Pesquisa documental: Pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*, 1(1), 1–15. <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351/pdf>
- Souza, A. C. (2007). *A educação estatística na infância* [Inédita dissertação, Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática]. Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo.
- Souza, A. C., Lopes, C. E., & Oliveira, D. (2013). A análise exploratória de dados na infância: Uma conexão entre Educação Estatística e a literatura infantil. In C. Coutinho (Ed.), *Discussões sobre o ensino e a aprendizagem da probabilidade e da estatística na escola básica* (pp.75–95). Mercado de Letras.
- Watson, J. M., & Callingham, R. (2003). Statistical literacy: A complex hierarchical construct. *Statistics Education Research Journal* 2(2), 3–46. <https://doi.org/10.52041/serj.v2i2.553>