

Educação Estatística E A Base Nacional Comum Curricular: O Incentivo Aos Projetos

Statistical Education And The Common Curricular National Basis: Incentive For Projets

Cassio Cristiano Giordano*
Pontificia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

José Ronaldo Alves Araújo**
Pontificia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

Cileda de Queiroz e Silva Coutinho***
Pontificia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

Resumo

Este artigo discute as novas perspectivas para a Educação Estatística no Brasil a partir da publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A abordagem metodológica é o estudo bibliográfico documental e o quadro teórico é a Análise Exploratória de Dados (AED), articulada com um modelo de abordagem por meio de projetos, norteando a análise sobre as dimensões cultural, social, educativa e política que permeiam as discussões sobre o ensino e a aprendizagem de Estatística na Educação Básica. Os resultados que emergem do estudo, guiado pela questão: Em relação aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, quais os possíveis avanços que a Base Nacional Comum Curricular oferece para o desenvolvimento da Educação Estatística brasileira? Esse artigo aponta possíveis avanços na BNCC, na medida em que amplia seu programa, dedicando à Probabilidade e Estatística e traz um detalhamento sobre as etapas do processo de produção científica, que visam atender as competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos. Identificamos que as orientações para articulação da Estatística e da Probabilidade com outras disciplinas direcionam para uma abordagem transdisciplinar, que conjecturamos ser uma possibilidade de uma abordagem por meio de projetos que pode favorecer a Educação Estatística. Embora tenhamos identificado, também, a superficialidade do documento acerca de alguns temas como a Probabilidade, o estímulo à produção de conhecimento por meio da pesquisa na abordagem por meio de projetos, desde as séries iniciais evidente no documento pode favorecer a discussão de temas menos evidentes em sua estrutura.

Palavras-chave: Educação Estatística; Projetos; BNCC.

Abstract

This article discusses the new perspectives for Statistical Education in Brazil from the publication of the Common Curricular National Basis (BNCC). The methodological approach is the documentary bibliographic study and the theoretical framework is the Exploratory Data Analysis (AED), articulated

* Mestre em Educação Matemática pela Pontificia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). E-mail: ccgiordano@gmail.com

** Mestre em Educação Matemática pela Pontificia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). E-mail: jronaldoaaraujo@gmail.com

*** Doutora em Educação Matemática pela Université Joseph Fourier - Grenoble I. Professora na Pontificia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). E-mail: cileda@pucsp.br

with a model of approach through projects, guiding the analysis on the cultural, social, educational and political dimensions that permeate the discussions on the teaching and learning of Statistics in Basic Education. The results emerging from the study, guided by the question: In relation to the Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, the possible advances that the Common Curricular National Basis, offers for the development of Brazilian Statistical Education? This article points out possible advances in the the Common Curricular National Basis, to the extent that it expands its program, dedicating to probability and statistics and brings a detailing on the stages of the scientific production process, which aim to meet the competencies and skills to be developed by the students. We have identified that the orientations for the articulation of statistics and probability with other disciplines direct to a transdisciplinary approach, which we conjecture to be a possibility of an approach through projects that can favor the Statistical Education. Although we have identified, also, the superficiality of the document on some topics such as Probability, the stimulus to the production of knowledge through research in the approach through projects, from the initial series evident in the document can to encourage the discussion of less evident themes in its structure.

Keywords: Statistical Education; Projects; BNCC.

1 A Problemática E A Questão De Pesquisa

A publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a partir de 1997, apontam para o ensino envolvendo elementos da Estatística e da Probabilidade (Brasil, 1997). Neles, o ensino de Combinatória, Probabilidade e Estatística era previsto desde as séries iniciais (Brasil, 1997, 1998, 2000). Lopes (1998) ressalta que os PCN conferem:

[...] importância do desempenho de um papel ativo do aluno na construção de seu conhecimento; ênfase na resolução de problemas; ampliação do espectro dos conteúdos, incluindo, desde o Ensino Fundamental, o ensino de Estatística, Probabilidade e Combinatória. (Lopes, 1998, p.106)

Ainda quanto a essa autora, esses documentos sugerem o desenvolvimento de projetos de ensino e aprendizagem, sobretudo na exploração dos temas transversais:

Os PCN consideram que operacionalização dos temas transversais deve articular-se com a concepção de cada área, devendo organizar projetos que favoreçam a articulação das questões sociais com os conteúdos específicos de cada área. (Lopes, 1998, p.109)

Entretanto, eles surgiram como elementos norteadores, cabendo aos sistemas educacionais acatá-los ou não. A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017), por sua vez, apresenta caráter normativo, estabelecida pela Resolução CNE/CP 2/2017. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de dezembro de 2017, Seção 1, pp. 41 a 44. Diversos setores da sociedade alegam não terem sido ouvidos com a devida consideração (Aguilar, Dourado, 2018).

Neste artigo, entretanto, não discutiremos os aspectos políticos, sociais e econômicos que envolvem a implantação da BNCC. Entendemos que essa implantação deve ser amplamente discutida, respeitando a história, os valores e a cultura de cada comunidade escolar, mas vamos

nos ater aqui a aspectos relacionados à promoção da abordagem da Educação Estatística por meio de projetos.

Pretendemos, com isso, tentar responder à questão: Em relação aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, quais os possíveis avanços que a Base Nacional Comum Curricular – BNCC oferece para o desenvolvimento da Educação Estatística brasileira?

Diante dessa questão, o texto apresenta: na seção 2, considerações acerca da Educação Estatística e projetos por meio de uma revisão bibliográfica; na seção 3, descrição do método e procedimentos metodológicos; na seção 4, uma discussão sobre a BNCC e a abordagem por meio de projetos a partir dos resultados obtidos; na seção 5, considerações finais.

2 Revisão Bibliográfica: Educação Estatística E A Abordagem Por Meio De Projetos

Apresentaremos, a seguir, alguns estudos que aproximam a Educação Estatística e a abordagem por meio de projetos no Brasil.

A relevância do trabalho em grupos na Educação Estatística foi objeto de estudo de Garfield (1993), pelo qual iniciamos nossa revisão. Vale destacar que Garfield é uma das teóricas no campo da Educação Estatística, e seus trabalhos guiam diversas pesquisas na área. Para ela, uma forma de o professor promover a aprendizagem é estruturar oportunidades para que os alunos aprendam juntos, em pequenos grupos cooperativos. A autora destaca a importância de tal organização no ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade, enfatizando a maior motivação e interesse do aluno, o surgimento de atitudes positivas sobre sua capacidade, o fortalecimento do espírito de equipe, uma melhor comunicação, a conquista de autonomia por parte do aluno, a otimização do tempo e o dinamismo nas aulas. Aqui, entendemos que na abordagem por meio de projetos os elementos do trabalho colaborativo possam favorecer a aprendizagem e a troca de opiniões, não somente quanto ao resultado, mas também sobre os processos que conduzem até ele.

Destacamos o trabalho de Megid (2002). Ela investigou a construção dos saberes docentes e discentes a respeito da Estatística, envolvendo turmas de sexta série (equivalente ao sétimo ano do Ensino Fundamental), de escolas públicas e privadas. Os alunos definiram o tema, elaboraram o instrumento de pesquisa, coletaram, organizaram e apresentaram os dados (construindo gráficos e tabelas), analisaram tais dados e por fim divulgaram seus resultados por meio de painéis (colóquios grupais que também envolveram apresentação de pôsteres), textos e mensagens publicadas. Essa autora relatou dificuldades referentes à quebra do contrato didático e pedagógico então vigentes. No entanto, a presença de atitudes democráticas e

colaborativas, desde a definição dos temas de pesquisa, contribuiu para a mudança de paradigma de um modelo de aula tradicional para o modelo de aula investigativa. Considerou positiva a experiência, tanto no desenvolvimento do projeto e no aprofundamento conceitual quanto na mudança de postura de alunos e professores frente ao saber, destacando a importância, para a formação dos alunos, das discussões sobre a ética na Estatística.

Jacobini (2004) afirma que a escolha pela abordagem com projetos na sala de aula geralmente promove mudanças comportamentais nos alunos e no professor, mudanças estruturais dos espaços e tempos de aula, envolve liberdade de deslocamento intra e extraescolar. Para esse autor, tal abordagem proporciona aos estudantes oportunidade para aquisição de capacidades associadas à investigação científica, tais como criatividade, criticidade, poder de análise e síntese, de integração de saberes aparentemente distantes, autonomia para tomada de decisão e formas de comunicação.

Neste sentido, Campos (2007) assevera que a interação de grupo proporciona aos estudantes a experiência de aprender uns com os outros. Para ele, a Estatística não é apenas a ciência dos dados. O verdadeiro objeto de estudo da Estatística é o raciocínio com base em dados empíricos. Tais dados não são apenas números, mas sim números em um contexto. Dados apresentados fora de um contexto bem delimitado são estéreis para o ensino e para a aprendizagem de Estatística. Para obtermos uma visão mais ampla do contexto, se faz necessário observá-lo a partir de diferentes pontos de vista. Essa multiplicidade de perspectivas enriquece a discussão, possibilitando uma leitura mais profunda da realidade. A interação proposta por abordagens como a modelagem e o trabalho por meio de projetos pode propiciar melhores condições para a compreensão da Estatística.

Biajone (2006) investigou as possíveis potencialidades e possibilidades didático-pedagógicas do trabalho por meio de projetos na formação estatística do pedagogo. Analisou o diário de campo do professor-pesquisador, bem como os diários dos alunos, as tarefas realizadas por estes, os registros audiovisuais e as entrevistas semidirigidas. Além de possibilitar a aquisição e desenvolvimento de conceitos estatísticos, o trabalho com projetos contribuiu para que os estudantes de Pedagogia se familiarizassem com a metodologia de projetos, bem como com as etapas de uma investigação científica, vivência considerada extremamente proveitosa por seus estudantes, destacando a importância do trabalho colaborativo.

Em sua dissertação, Conti (2009) apresenta os resultados do trabalho por meio de projetos em letramento estatístico na sétima série do Ensino Fundamental. Realizou uma pesquisa de campo, que classificou como pesquisa participante, com alunos de Educação de

Jovens e Adultos (EJA). A autora destaca que uma proposta de trabalho envolvendo a Estatística não deve ser vista apenas como um trabalho adicional que ameaça o cumprimento do programa curricular, tampouco responsabilidade a ser assumida por um único professor.

As preocupações dessa pesquisadora reaparecem em diversos trabalhos envolvendo projetos e Educação Estatística: a necessidade de parcerias e de trabalho colaborativo interdisciplinar e transdisciplinar, a otimização do tempo e a superação das concepções simplistas, reducionistas e utilitaristas sobre a Estatística, concluindo que “é possível, sim, ‘letrar’ e ‘*estatisticar*’ e que isso pode acontecer em uma escola pública, de periferia, com alunos que podem superar suas próprias dificuldades; e essa possibilidade não se resume ao conhecimento estatístico” (Conti, 2009, p. 173).

Santana (2011) analisou o desenvolvimento do letramento estatístico com base no ciclo investigativo de pesquisa com alunos de terceira série do Ensino Médio. O foco de sua pesquisa recaiu sobre as características do letramento estatístico que se manifestam em estudantes ao vivenciar o processo de ensino e aprendizagem fundamentado no ciclo investigativo, com enfoque crítico-reflexivo, bem como os aspectos da condução do ciclo que interferem na manifestação dessas características, utilizando os referenciais da Educação Matemática Crítica (EMC) sob o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Encontrou convergências entre o ciclo investigativo e o trabalho com projetos em ambientes de modelagem matemática e, de acordo com suas considerações finais, tal proposta de trabalho viabiliza o letramento estatístico.

Batanero e Diaz (2011), também consideradas teóricas no campo da Educação Estatística, defendem a proposta da abordagem por meio de projetos considerando que estes reforçam o interesse do aluno, especialmente se é ele que escolhe o tema, quando realmente deseja resolver um dado problema, que não foi totalmente imposto pelo professor. Segundo elas, o aluno aprende melhor ao lidar com dados reais, sobretudo quando atuam em grupos.

Em sua tese, Costa (2012) defendeu a metodologia de projetos como alternativa para o ensino de Estatística em cursos superiores, mas, ao contrário das pesquisas anteriormente citadas, além dos aspectos cognitivos considerou também aspectos afetivos, tanto da relação entre professor e aluno quanto dos próprios alunos entre si. Como nos casos já mencionados, trata-se de uma pesquisa qualitativa, um estudo de campo. Essa autora propôs a elaboração de projetos contextualizados na área de saúde, desenvolvendo o ciclo investigativo, da problematização à divulgação dos resultados. Segundo essa autora, a realização de um projeto gera conflitos e perturbações no sistema de significações, que constituem o conhecimento particular do aprendiz, exigindo que o professor valorize os conhecimentos prévios destes

alunos, protagonistas do processo de aprendizagem. Ela se deparou com obstáculos relativos à cultura escolar, que extrapolam o ambiente de sala de aula, criados pela própria instituição como um espaço na grade do curso para realização de atividades interdisciplinares, bem como o quesito tempo que mostrou-se escasso para cumprir a ementa da disciplina e realizar todas as etapas do trabalho com projetos. Concluiu que a aprendizagem por meio de projetos privilegia um contexto interdisciplinar, aumentando a motivação para os estudos, além de desencadear mudanças atitudinais e comportamentais que podem propiciar experiências de sucesso nas atividades acadêmicas, que, ao longo da escolaridade, pareciam inacessíveis.

Barbosa e Moura (2013) destacam, dentre as metodologias ativas na Educação, a aprendizagem baseada em projetos. Estes autores classificam esta segunda metodologia como um empreendimento finito, com objetivos claros e bem definidos, que emergem a partir do reconhecimento de um problema relevante para um determinado grupo social. Dentre os pressupostos básicos que caracterizam a aprendizagem baseada em projetos, Barbosa e Moura (2013) destacam a necessidade de exploração de situações reais, que apresenta maior potencial para envolver o aluno a partir de seu universo de interesses.

Barberino (2016) também investigou o desenvolvimento de conceitos estatísticos a partir da abordagem por meio de projetos, numa escola da rede estadual paulista. Seus sujeitos foram alunos concluintes do Ensino Médio. Aliás, vale ressaltar que na proposta curricular deste estado para este segmento a Estatística está limitada a um único bimestre do terceiro ano (São Paulo, 2012 e 2014). Para ela, ao coletar os dados e analisá-los, buscando fundamentar suas considerações finais, os alunos participam efetivamente da produção do conhecimento científico, particularmente do estatístico, elaborando dos gráficos e tabelas, familiarizando-se com a leitura de informações e aprimorando a percepção e questionamento crítico quanto à confiabilidade das mesmas. O ensino de Estatística por meio de projetos, segundo essa autora, propicia ao estudante desenvolver os elementos cognitivos indispensáveis ao letramento estatístico, bem como desenvolver autonomia, objetivo fundamental perseguido pelos professores na Educação Básica.

Giordano (2016) apresentou alguns resultados observados em sua pesquisa de mestrado, envolvendo o letramento estatístico numa abordagem por meio de projetos interdisciplinares, com destaque para as conexões entre Língua Portuguesa e Matemática. Considerando o letramento estatístico como elemento fundamental para a formação acadêmica, para a vida profissional e, sobretudo, para o exercício da cidadania em nossa sociedade, defendeu o ponto de vista de que o ensino e a aprendizagem da Estatística por meio de projetos oferecem uma

oportunidade ímpar para o desenvolvimento do letramento estatístico. Tal abordagem, norteadada pelos pressupostos da Análise Exploratória de Dados (AED) muda, de forma notável, as relações entre professor, aluno e saber, típicas do contrato didático, como é caracterizado na Teoria das Situações Didáticas (TSD), promovendo maior autonomia por parte dos alunos no desenvolvimento de suas pesquisas. Seus resultados revelaram que a abordagem por meio de projetos favorece o desenvolvimento do letramento estatístico, bem como gera condições para uma quebra de contrato didático, importante para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, preparando-os para os desafios futuros de suas vidas, na universidade, mercado de trabalho ou em qualquer outra situação.

Hernández e Ventura (2017) afirmam que quanto maior for o envolvimento do aluno, maiores serão as possibilidades de aprendizagem, com uma mudança conceitual efetiva e duradoura. Entendemos que a abordagem por meio de projetos possa aumentar o envolvimento dos alunos, desenvolver de autonomia a aprimorar suas habilidades de investigação.

Nesse tópico, nos atemos a introduzir uma discussão, a partir de trabalhos presentes na literatura, com a finalidade de nos possibilitar uma aproximação às perspectivas, no que se refere ao tema, diante do exposto, defendemos que o ensino por meio de projetos merece uma atenção maior dos educadores e órgãos responsáveis pela elaboração de currículos oficiais. Agora, a publicação da BNCC traz novamente à tona a discussão sobre a implementação da abordagem por meio de projetos, que conjecturamos favorecer à Educação Estatística.

3 Método E Procedimentos Metodológicos

Discutimos, no presente texto, um recorte de uma pesquisa qualitativa, como define Creswell (2010), mais especificamente uma pesquisa bibliográfica documental. Analisamos na BNCC, norteados pelas asseverações apresentadas em nossa revisão bibliográfica, elementos que apontam para o favorecimento de uma abordagem por meio de projetos para Educação Estatística.

4 A BNCC E A Abordagem Por Meio De Projetos

Diante das considerações trazidas, acerca da abordagem por meio projetos na Educação Estatística, buscamos elucidar na BNCC aspectos que possivelmente favoreçam a essa abordagem. Ela surge como um “...documento normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais” (Brasil, 2017, p.7) e está fundamentada na existência

de dez competências gerais.

Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (Brasil, 2017, p.8).

Na competência 2 o texto sugere “...exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação”. A competência 6 destaca a importância de “Valorizar a diversidade de saberes culturais ... e fazer escolhas alinhadas ao seu projeto de vida”. A competência 7 considera a necessidade de “Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis para formular, negociar e defender ideias...”. Finalmente a competência 10 está definida em “Agir pessoal e coletivamente com autonomia...” (Brasil, 2017, pp. 9-10). A BNCC estabelece como um dos fundamentos do Ensino Fundamental o “...compromisso com o letramento matemático” (Brasil, 2017, pp. 9-10).

Nessa direção, baseando-se nos resultados Megid (2002), Jacobini (2004) e Campos (2007), que apontam para uma aprendizagem por meio do trabalho colaborativo, e ainda a partir dos estudos de Biajone (2006), Giordano (2016) e Barberino (2016), entendemos que a prática em uma abordagem por meio de projetos é recorrente, de modo que, ao observamos esses estudos, acreditamos que a proposta de trabalhos com projetos contemple tais competências.

A publicação dos PCN (Brasil, 1997) abriu espaço para Educação Estatística e Probabilidade em nosso país (Lopes, 1998). A BNCC (Brasil, 2017, p.265) ampliou o espaço da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica, dando ênfase para a abordagem por meio de projetos desde as séries iniciais. Dentre as oito competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental encontramos referências ao desenvolvimento do “raciocínio lógico e espírito investigativo”, à necessidade de “fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos”, “interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas” e:

Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza. (Brasil, 2017, p. 265)

A BNCC propõe cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística. Quanto a esta última unidade:

Ela propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e organizar dados de 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. (Brasil, 2017, p. 272)

No 1º ano do Ensino Fundamental a unidade Estatística indica como objetos de conhecimento “...noções de acaso; leitura de tabelas e gráficos de colunas simples; coleta e organização de informações; registros pessoais para comunicação de informações coletadas” associados às habilidades:

- EF01MA19: relaciona problemas do sistema monetário brasileiro a situações simples do cotidiano do estudante;
- EF01MA20: trata de aleatoriedade no cotidiano;
- EF01MA21: aborda leitura de tabelas estatísticas e gráficos de colunas;
- EF01MA22: propõe a realização de pesquisa, envolvendo até duas variáveis categóricas do interesse dos alunos em um universo com até 30 elementos e organização de dados por meio de representações.

Consideramos relevante para a aprendizagem de Estatística Descritiva a participação ativa dos alunos na coleta e organização de dados. Para Batanero e Díaz (2004, 2011), a aprendizagem é mais significativa quando o aluno está diretamente envolvido nessas etapas, sobretudo quando parte de dados reais, ligados ao seu cotidiano. Já identificamos orientação direta para desenvolvimento de projetos: “Realizar pesquisa envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse” (Brasil, 2017, pp. 278-279).

Já no 2º ano o objeto de conhecimento é ampliado, explorando “... a ideia de aleatório em situações do cotidiano” e “coleta, classificação e representações de dados em tabelas simples e de dupla entrada e gráficos de colunas”, envolvendo as habilidades. A proposta de pesquisa é ampliada “...para três variáveis, com dados coletados em listas, tabelas e gráficos de colunas simples”. As habilidades envolvidas são:

- EF02MA21: que trata da classificação de resultados de eventos cotidianos aleatórios;
- EF02MA22: envolve a comparação das informações de pesquisas em tabelas de dupla entrada e em gráficos de colunas simples ou barras;
- EF02MA23: envolve a Realização de pesquisa em universo de até 30 elementos, escolhendo até três variáveis categóricas de seu interesse, com apresentação de dados por meio de listas, tabelas e gráficos de colunas simples.

No 3º ano o conceito de espaço amostral é introduzido, bem como os gráficos de barras. O aluno é desafiado a estimar probabilidades de eventos familiares, analisar tabelas e gráficos para “compreender aspectos da realidade sociocultural significativos”. Segue a orientação para investigação: “Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas de um universo de até 50

elementos [...] com e sem uso de tecnologias digitais”, envolvendo as habilidades:

- EF03MA25: aborda o reconhecimento de eventos familiares aleatórios, considerando todos os resultados possíveis, avaliando suas chances de ocorrência;
- EF03MA26: trata da resolução de problemas com dados estão apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas;
- EF03MA27: considera a leitura, interpretação e comparação de dados apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas, gerados a partir de resultados de pesquisas significativas para os estudantes, apropriando-se da linguagem estatística para compreender aspectos da sua realidade sociocultural;
- EF03MA28: aborda a realização de pesquisa envolvendo variáveis categóricas em um universo de até 50 elementos, organização de dados coletados em listas, tabelas simples ou de dupla entrada e gráficos de colunas simples, com e sem uso de tecnologias digitais.

A menção de chance de eventos aleatórios dentre os objetos de conhecimento surge no 4º ano, além de gráficos pictóricos, barras e colunas múltiplas, bem como categorização de variáveis. O aluno deve ser capaz de reconhecer os eventos aleatórios cotidianos mais prováveis, sem utilizar frações. Permanece a orientação para realização de pesquisa estatística. As habilidades envolvidas são:

- EF04MA25: propõe elaboração e resolução de problemas que envolvam o consumo ético, consciente e responsável;
- EF04MA26: aborda o reconhecimento de eventos aleatórios cotidianos, enfatizando os eventos com maior chance de ocorrência;
- EF04MA27: trata da análise e produção de texto sobre dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos;
- EF04MA28: envolve realização de pesquisa sobre variáveis categóricas e numéricas com organização de dados coletados por meio de tabelas e gráficos de colunas simples ou agrupadas, com e sem uso de tecnologias digitais.

As ideias de eventos equiprováveis e gráficos em linha são apresentadas no 5º ano. O aluno é desafiado a listar e organizar todos os possíveis resultados de um evento aleatório, com resultados equiprováveis ou não. Quanto à realização da pesquisa, o aluno é convidado a “apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados”. As habilidades envolvidas são:

- EF05MA22: aborda a apresentação de todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, avaliando a possível equiprobabilidade;

- EF05MA23: trata da determinação da probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios equiprováveis;
- EF05MA24: fala da interpretação e produção de textos sobre dados estatísticos, tabelas e gráficos (colunas ou linhas), de contextos diversos, como saúde e trânsito;
- EF05MA25: propõe realização de pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, com organização de dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, bem como produção de texto com a síntese dos resultados da pesquisa.

A perspectiva da Probabilidade frequentista é introduzida no 6º ano. Neste momento, o aluno determina a probabilidade de eventos aleatórios por meio de números racionais e compara probabilidade por meio de eventos sucessivos. A abordagem gráfica é enriquecida com a introdução de fluxogramas. É solicitado ao aluno a elaboração de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações.

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, sempre em situações contextualizadas, a partir de problemas reais de nossa sociedade. Destacamos, aqui, as habilidades:

- EF06MA28: ter apresenta o cálculo de probabilidade de um evento aleatório, por meio de um número racional (forma fracionária, decimal e percentual);
- EF06MA29: trata da identificação das variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos de tabelas e gráficos, como título, eixos, legendas, fontes e datas;
- EF06MA30: requer interpretação e resolução de problemas em contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, entre outros, presentes na mídia, apresentados em tabelas e em diferentes tipos de gráficos, bem como a produção de textos com sintetize de resultados de pesquisa;
- EF06MA31: propõe Planejamento e coleta de dados de pesquisa significativa para o estudante, ligada a práticas sociais por eles escolhidas, utilizando planilhas eletrônicas para o registro, representação e interpretação das informações, tabelas e gráficos diversos.

No 7º ano, prevalece a Probabilidade frequentista. Em Estatística são introduzidos os conceitos de média e amplitude de um conjunto de dados. Além disso, são discutidas com os alunos as diferenças entre pesquisa censitária e amostral. Quanto aos gráficos, o foco está na comparação entre as diferentes formas de representação gráfica, ressaltando aplicabilidade,

vantagens e desvantagens de cada uma. Habilidades envolvidas:

- EF07MA28: trata de planejamento e realização de experimentos aleatórios ou simulações que envolvem cálculo de probabilidades ou estimativas por meio de frequência de ocorrências;
- EF07MA29: destaca a compreensão contextualizada do significado da média estatística como indicação da tendência de uma pesquisa por meio de cálculos relacionados, intuitivamente, à amplitude do conjunto de dados;
- EF07MA30: apresenta o planejamento e realização de pesquisa reconhecendo a necessidade de ser censitária ou por amostragem, interpretando os dados e comunicando resultados por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas;
- EF07MA31: ressalta a necessidade de interpretação e análise de dados presentes em gráfico de setores divulgados pela mídia, levando à compreensão de suas possíveis aplicações em diversos contextos.

No 8º ano, a Combinatória começa a ser explorada, com o objeto de conhecimento Princípio Multiplicativo da Contagem. Em Probabilidade, temos também a soma de probabilidades de todos os elementos de um espaço amostral. Em Estatística são introduzidas medidas de dispersão, outras medidas de tendência central além da média, gráficos de setores. Encontramos referência à investigação estatística, com “planejamento e execução de pesquisa amostral”, da escolha do tema até as conclusões, como defendem Batanero e Díaz (2004, 2011). As habilidades envolvidas são:

- EF08MA19: aborda cálculo de probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo;
- EF08MA20: destaca a adequação de diferentes tipos de gráficos na representação de um conjunto de dados de uma pesquisa;
- EF08MA21: trata da classificação das frequências de uma variável contínua em uma pesquisa organizada em classes representativas que subsidiem o processo de tomada de decisão;
- EF08MA22: considera a obtenção de valores de medidas-resumo de tendência central de uma pesquisa estatística, como média, moda e mediana, levando à compreensão de seus significados, associados à dispersão de dados, indicada pela amplitude;
- EF08MA23: está relacionada à motivação, de natureza física, ética ou econômica, por exemplo, justificando a realização de pesquisas amostrais e não censitárias, reconhecendo a importância da seleção da amostra, realizada de diferentes maneiras (amostra casual simples, sistemática e estratificada);

- EF08MA24: prevê o planejamento e execução de pesquisa amostral, selecionando uma técnica de amostragem adequada, elaborando relatório amparado por gráficos apropriados para representar os conjuntos de dados, destacando aspectos como as medidas-resumo e apresentando conclusões.

Finalmente, no 9º ano do Ensino Fundamental, em Probabilidade, encontramos entre os objetos de conhecimento “análise de eventos aleatórios dependentes e independentes” Em Estatística encontramos “Análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir erros de leitura ou de interpretação”. Quanto à pesquisa, o foco recai sobre a apresentação de relatório de pesquisa. Habilidades envolvidas:

- EF09MA19: trata da identificação e caracterização, de experimentos aleatórios, eventos independentes e dependentes, bem como do cálculo de probabilidade de sua ocorrência;
- EF09MA20: que destaca a importância da análise crítica e do reconhecimento, em gráficos divulgados pela mídia, dos elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inadequadas, legendas confusas, omissão de informações importantes (fontes e datas), dentre outros.
- EF09MA21: aborda a escolha e construção do gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, na representação de um conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.
- EF09MA22: enfatiza a necessidade do planejamento e execução de pesquisa amostral em contextos socioeconômicos significativos, comunicando os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas.

Na versão da BNCC para o Ensino Médio, as cinco competências básicas específicas da Matemática (BRASIL, 2018, p. 523) contemplam premissas da Educação Matemática Crítica (Skovsmose, 2001), como uso de estratégias e procedimentos matemáticos aplicáveis à realidade imediata dos cidadãos, articulação de ações matemáticas para investigar os desafios da contemporaneidade de forma ética e socialmente responsável, compreensão da flexibilidade e fluidez das representações matemáticas.

A primeira competência trata da necessidade do estudante diversificar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar problemas cotidianos, provenientes das Ciências da Natureza e Humanas, 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. Os estudantes deverão ser capazes de analisar criticamente as informações presentes nos meios de comunicação, como, jornais, revistas, internet, televisão ou rádio, por vezes enviesadas, tendenciosas, resultado de generalizações grosseiras, fruto de pesquisas equivocadas por questão de má fé ou por falhas metodológicas em suas diversas etapas, da amostragem à divulgação de resultados.

Dentre as habilidades associadas a essa competência, temos:

- EM13MAT101: Interpretação de situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza utilizando em sua análise gráficos, com ou sem recursos tecnológicos digitais.
- EM13MAT102: Realização de procedimentos de amostragem, análise de gráficos estatísticos, elaboração e divulgação de relatórios de pesquisa, com ênfase na observação de falhas que possa produzir erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.
- EM13MAT104: Interpretação de taxas e índices de origem socioeconômica, e dos processos que produziram tais números.

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.

As habilidades indicadas para o desenvolvimento dessa competência mobilizam conhecimentos e ferramentas matemáticas necessárias para desenvolver projetos. Para tanto, se faz necessário, por parte dos estudantes, o reconhecimento e caracterização de novos conceitos e procedimentos matemáticos.

O desenvolvimento de projetos visa potencializar atividades de investigação científica aplicando conhecimentos matemáticos, mas também respondendo questões de urgência social. Em síntese, a competência deve favorecer o trabalho cooperativo em equipes no planejamento e desenvolvimento de pesquisas, estimulando o confronto de ideias, com base em princípios solidários, éticos e sustentáveis, valorizando a tolerância e respeito à diversidade de opiniões.

Dentre as habilidades associadas a essa competência, destacamos:

- EM13MAT202: Planejamento e realização de pesquisa amostral com dados coletados

empregando, ou não recursos tecnológicos, e divulgação dos resultados de pesquisa científica por meio de relatório, utilizando gráficos e tabelas, interpretando medidas-resumo de tendência central e de dispersão.

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.

As habilidades necessárias para o desenvolvimento satisfatório dessa competência estão associadas à interpretação, à elaboração e testagem de modelos, elaboração e resolução e de problemas matemáticos que incluem noções, conceitos e procedimentos matemáticos de diferentes naturezas, tais como quantitativos, espaciais, estatísticos, probabilísticos, dentre outros.

Dentre as habilidades associadas a essa competência, temos:

- EM13MAT310: Resolução e elaboração de problemas de contagem a partir de diferentes tipos de agrupamento de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a diversas estratégias como, por exemplo, o diagrama de árvore.
- EM13MAT311: Elaboração e resolução de problemas envolvendo cálculo de probabilidades de eventos aleatórios, caracterizando o espaço amostral e determinando contagem das possibilidades.
- EM13MAT312: Elaboração e resolução problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.
- EM13MAT316: Elaboração e resolução problemas contextualizados envolvendo cálculo e interpretação das medidas-resumo de tendência central, como média, moda, mediana e de dispersão, como amplitude, variância e desvio padrão.

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.

As habilidades necessárias para o bom desenvolvimento dessa competência tratam da elaboração e articulação das diferentes representações de um dado objeto matemático, tendo em vista seu decisivo papel para a aprendizagem dos estudantes.

A utilização de tais representações matemáticas, a compreensão das ideias que elas expressam bem como a sua necessária conversão, propiciam aos estudantes o domínio um

conjunto de ferramentas necessárias para a resolução de problemas, comunicação e argumentação, conduzindo à ampliação e aprimoramento do pensamento matemático em suas mais diversas manifestações. A análise de tais representações, por parte dos estudantes, no processo de resolução de problemas, possibilita uma melhor compreensão dos métodos por eles utilizados. Dentre as habilidades associadas a essa competência, temos:

- EM13MAT408: Construção e interpretação de tabelas de distribuição de frequência e de gráficos estatísticos, com base em dados obtidos em pesquisas por amostras, incluindo ou não o uso de recursos digitais, relacionando estatística, geometria e álgebra.
- EM13MAT409: Interpretação e comparação de conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos, como o histograma, o *box-plot* e o gráfico de ramos e folhas, avaliando o nível de adequação de cada um às mais diversas situações.

Finalmente, a quinta competência 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.

Ao formular conjecturas, a partir de suas investigações, os estudantes poderão buscar contraexemplos para refutá-las e, sempre que necessário, desenvolver argumentação consistente em busca de validação. Tal validação pode envolver argumentos empíricos, mas também argumentos matematicamente formais, chegando, lenta e gradativamente, a uma demonstração mais rigorosa de diversas proposições.

Quanto às habilidades associadas à tal competência, destacamos:

- EM13MAT510: Análise de conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, utilizando tecnologias da informação, considerando taxas de variação representadas algébrica e graficamente.
- EM13MAT511: Identificação e caracterização de espaços amostrais de diferentes naturezas, discretos ou não, em eventos equiprováveis ou não, elaborando e testando hipóteses, além de investigar as suas possíveis implicações no cálculo de probabilidades.

Vimos que, no que se refere à Educação Estatística, temos a introdução dos gráficos *box-plot* e de ramos e folhas, com apelo mais forte ao uso de *softwares*. O desenvolvimento de

projetos, como preconizados por Batanero e Díaz (2004, 2011) é impulsionado pelo convite à investigação associada às tecnologias digitais.

Com relação à pesquisa, há menção direta à necessidade do aluno “...participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar”, “investigar questões de impacto social”. Falando mais especificamente de projetos:

Por sua vez, por meio da concepção e do desenvolvimento de projetos, 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).

5 Considerações Finais

Retomamos a nossa questão inicial “Em relação aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, quais os possíveis avanços que a Base Nacional Comum Curricular – BNCC oferece para o desenvolvimento da Educação Estatística brasileira”?

Na direção desse questionamento, a publicação da BNCC traz avanços, na medida em que amplia seu programa, dedicando à Probabilidade e Estatística uma das cinco unidades de conhecimento, assegurando, graças ao seu caráter normativo, sua presença desde a Educação Infantil até o término do Ensino Médio, em todos os bimestres letivos, além de redistribuir melhor os seus conteúdos. O que nos parece estar de acordo com apontamentos dos estudos presente na literatura revisada.

Observamos que a BNCC apresenta um detalhamento sobre as etapas do processo de produção científica, no qual há indicações explícitas sobre a introdução e exploração dos diferentes tipos de gráficos, sobre a elaboração de tabelas de distribuição de frequência, sobre o cálculo e articulação de diferentes medidas-resumo que visam atender as competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos. Além disso, observamos também orientações para articulação da Estatística e da Probabilidade com outras disciplinas curriculares, bem como com outros campos de estudo da própria Matemática, como a Educação Financeira, o que nos parece apontar para uma abordagem transdisciplinar. É nessa direção, que identificamos no documento a possibilidade de uma abordagem por meio de projetos que pode favorecer a Educação Estatística, ainda mais considerando o caráter normativo da BNCC.

É relevante ressaltar que, embora esse avanço seja evidente, em alguns campos como a Combinatória, por exemplo, ainda há pouco espaço na estrutura normatizada pelo documento. Nesse sentido, embora não estejamos tratando, diretamente, da combinatória, trazer em nossas análises, a habilidade EM13MAT310, é no sentido de aludir para a possibilidade que tratar desse tema, embora tenhamos identificado a superficialidade do documento a esse respeito, que no entanto, é claro quanto ao estímulo à produção de conhecimento por meio da pesquisa na abordagem por meio de projetos, desde as séries iniciais, que pode favorecer a discussão de temas menos evidentes na sua estrutura.

Acreditamos que a BNCC deva ser amplamente discutida, sobretudo com os professores que estão em sala de aula, visto que, embora, já identificamos aspectos promissores nela, principalmente no que se refere à unidade temática Probabilidade e Estatística, objeto que circunda a problemática deste artigo, que ainda nos parece latente a necessidade de discutirmos.

Referências

- Aguiar, M. A. S.; Dourado, L. F. (org.). (2018). *A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas*. Recife: ANPAE.
- Barberino, M. R. B. (2016). *Ensino de Estatística através de Projetos*. (Tese de Doutorado). São Paulo: Universidade de São Paulo.
- Barbosa, E. F.; Moura, D. G. (2013). Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. São Paulo: *Boletim Técnico do Senac*, v. 39, n. 2, p. 48-67.
- Batanero, C.; Díaz, C. (2004). El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. In: ROYO, J. P. (ed.). *Aspectos didácticos de las matemáticas*. Zaragoza (España): ICE, p. 125-164.
- Batanero, C.; Díaz, C. (2011). *Estatística con proyectos*. Granada (España): Universidad de Granada.
- Biajone, J. (2006). *Trabalho de projetos: possibilidades e desafios na formação do pedagogo*. (Dissertação de Mestrado). Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- Brasil. (1997). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*, v.3 (Ensino Fundamental). Brasília: MEC.
- Brasil. (1998). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática* (Ensino Fundamental). Brasília: MEC.
- Brasil. (2000). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais* (Ensino Médio). Brasília: MEC.

- Brasil. (2017). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base: Ensino Fundamental*. Brasília: MEC.
- Brasil. (2018). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base: Ensino Médio*. Brasília: MEC.
- Campos, C. R. (2007). *A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação*. (Tese de Doutorado). Rio Claro: Universidade Estadual Paulista.
- Conti, K. C. (2009). *O papel da estatística na inclusão de alunos da educação de jovens e adultos em atividades letradas*. (Dissertação de Mestrado). Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- Costa, G. D. F. (2012). *A metodologia de projetos como alternativa para ensinar estatística no ensino superior*. (Tese de Doutorado). Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Artmed.
- Garfield, J. (1993). Teaching statistics using small-group cooperative learning. *Journal of Statistics Education*, v. 1, n. 1, p. 1-9.
- Giordano, C. C. (2016). *O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do Ensino Médio*. 2016. (Dissertação de Mestrado). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Hernández, F.; Ventura, M. (2017). *A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio*. Porto Alegre: Penso Editora.
- Jacobini, O. R. (2004). *A modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula*. (Tese de Doutorado). Rio Claro: Universidade Estadual Paulista.
- Lopes, C. E. (1998). *A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular*. (Dissertação de Mestrado). Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- Megid, M. A. B. A. (2002). *Professores e alunos construindo saberes e significados em um projeto de estatística para a 6.ª série: estudo de duas experiências em escolas pública e particular*. (Dissertação de Mestrado). Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- Santana, M. S. (2011). *A educação estatística com base num ciclo investigativo: um estudo do desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes de uma turma do 3.º ano do ensino médio*. (Dissertação de Mestrado). Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto.
- 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. (2014). *Proposta curricular: caderno do aluno – ensino médio: Matemática*, v. 2. São Paulo: IMESP.



Skovsmose, O. (2001). *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. Campinas: Papyrus.

Submetido em: 27/03/2019

Aceito em: 06/09/2019