





## ENSINO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR DO BRASIL

## TEACHING PROBABILITY AND STATISTICS IN ELEMENTARY AND MIDDLE SCHOOL IN BRAZIL'S COMMON NATIONAL CURRICULUM BASE

## ENSEÑANZA DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA OBLIGATORIA DE LA BASE CURRICULAR NACIONAL COMÚN DE BRASIL

José António Fernandes\* , Leandro do Nascimento Diniz \*\* 

Cómo citar este artículo: Fernandes, J. A.; Diniz, L. N. (2022). Ensino de Probabilidade e Estatística na Educação Fundamental da Base Nacional Comum Curricular do Brasil. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 17(2), pp. 392-406. DOI: <https://doi.org/10.14483/23464712.17927>

Recibido: mayo 2021 , Aceptado: mayo 2022 .

### Resumo

Neste artigo estudam-se e discutem-se as orientações curriculares da Base Nacional Comum Curricular no que diz respeito à unidade temática Probabilidade e Estatística, do Ensino Fundamental no Brasil, tendo em consideração as orientações atuais para o ensino dessa temática. Adotando uma abordagem qualitativa e recorrendo à análise de conteúdo, o estudo das orientações curriculares inicia-se pela análise dos aspectos gerais da unidade temática e prossegue com a análise detalhada das subunidades de Probabilidade e de Estatística, distinguindo em cada uma delas os dois níveis escolares: os anos iniciais (do 1º ao 5º ano) e os anos finais (do 6º ao 9º ano). Em termos de resultados, tendo por referência as orientações atuais para o ensino de Probabilidade e Estatística, na Probabilidade salienta-se a exploração de situações do cotidiano e de experimentos aleatórios (simulados ou reais) e a omissão de jogos de sorte e azar, enquanto na Estatística se destaca a realização de pesquisas de natureza investigativa, a construção, determinação e interpretação de ferramentas estatísticas e o recurso a tecnologias digitais, designadamente planilhas eletrônicas.

**Palavras chave:** Ensino. Probabilidade e Estatística. Ensino Fundamental. Currículo Nacional.

### Abstract

In this article, the curricular guidelines of the National Common Curricular Base are studied and discussed regarding the thematic unit of Probability and Statistics, in the Elementary and Middle School in Brazil, considering the current guidelines for the

\* Doutor em Educação pela Universidade do Minho. Professor associado (aposentado) da Universidade do Minho, Portugal. E-mail: [jfernandes@ie.uminho.pt](mailto:jfernandes@ie.uminho.pt) – ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2015-160X>

\*\* Doutor em Ciências da Educação, Universidade do Minho. Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil. E-mail: [leandro@ufirb.edu.br](mailto:leandro@ufirb.edu.br) – ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5583-9001>

teaching of this thematic. Adopting a qualitative approach and using content analysis, the study of curriculum guidelines begins by analysing the general aspects of the thematic unit and continues with the detailed analysis of the Probability and Statistics subunits, distinguishing in each of them two school levels: the initial years (from 1st to the 5th grade) and the final years (from the 6th to the 9th grade). In terms of results, with reference to the current guidelines for the teaching of Probability and Statistics, in Probability emphasizes the exploration of everyday situations and random experiments (simulated or real) and the omission of games of chance, while in Statistics it stands out investigative projects, construction, determination and interpretation of statistical tools and the use of digital technologies, namely electronic spreadsheets.

**Keywords:** Teaching. Probability and Statistics. Elementary and middle school. National Curriculum.

### Resumen

En este artículo se estudian y discuten los lineamientos curriculares de la Base Nacional Común Curricular con respecto a la unidad temática de Probabilidad y Estadística, en la educación primaria y secundaria obligatoria en Brasil, tomando en cuenta los lineamientos actuales para la enseñanza de esta temática. Adoptando un enfoque cualitativo y utilizando el análisis de contenido, el estudio de los lineamientos curriculares se inició con el análisis de los aspectos generales de la unidad temática y se continuó con el análisis detallado de las subunidades de Probabilidad y Estadística, distinguiendo en cada una de ellas dos niveles escolares: los años iniciales (del 1º al el 5º año) y los años finales (del 6º al 9º año). En términos de resultados, teniendo como referencia los lineamientos actuales para la enseñanza de Probabilidad y Estadística, en la Probabilidad se enfatiza la exploración de situaciones cotidianas y experimentos aleatorios (simulados o reales) y la omisión de juegos de azar, mientras que en la Estadística se destacan las investigaciones estadísticas, la construcción, determinación e interpretación de herramientas estadísticas y el uso de tecnologías digitales, a saber, hojas de cálculo electrónicas.

**Palabras clave:** Enseñanza. Probabilidad y Estadística. Educación primaria y secundaria obligatoria. Currículo Nacional.

## 1. Introdução

Nos últimos tempos, a Probabilidade e Estatística vêm assumindo um papel cada vez mais preponderante na vida das pessoas, das instituições e da sociedade em geral. Em consequência disso, a partir da última década do século passado, estas temáticas têm sido componentes-chave do currículo de matemática de muitos países, e também do Brasil, num esforço de formar cidadãos estatisticamente

alfabetizados, capazes de interpretar e avaliar criticamente a informação estocástica e de tomar decisões (Burril; Biehler, 2011; Gal, 2002).

A alfabetização estocástica dos alunos exige tempo e não é compatível com uma abordagem focada apenas na aprendizagem de técnicas e procedimentos, na exploração de cálculos repetitivos e num tratamento apenas teórico que ignore as suas aplicações. Para Bakker e Derry (2011), é devido a este tipo de abordagem que

ocorrem as dificuldades dos alunos em aplicar as ferramentas estatísticas na resolução de problemas. Para vencer estas limitações é necessário reforçar o papel da Probabilidade e Estatística nos currículos escolares da Educação Básica, particularmente do Ensino Fundamental, não apenas em relação aos conteúdos, mas também adotando recomendações curriculares centradas na promoção do raciocínio estatístico, nas suas aplicações à resolução de situações do cotidiano, na realização de pesquisas estatísticas de natureza investigativa e na utilização de recursos tecnológicos.

Os documentos curriculares, especialmente os oficiais, elaborados pelo Ministério da Educação do Brasil, pela sua natureza prescritiva, influenciam diretamente e/ou indiretamente o ensino e as suas práticas, o que também acontece com a Probabilidade e Estatística (ALVES; FERNANDES, 2015). Assim, a importância de que se revestem esses documentos, em relação ao ensino que realmente acontece nas salas de aula, bem como a sua atualidade, justificam o seu estudo. Neste contexto, no presente estudo, vamos analisar as prescrições curriculares da Base Nacional Comum Curricular — BNCC (MEC, 2018) relativas à unidade temática de Probabilidade e Estatística, no contexto do Ensino Fundamental, tendo por referência as recomendações atuais para o ensino desta temática. Essa análise operacionaliza-se nos aspectos gerais da unidade temática e nas subunidades temáticas de Probabilidade e de Estatística.

Depois da apresentação e justificação do estudo, nas próximas seções referem-se e discutem-se as orientações atuais para o ensino da Probabilidade e Estatística, explicita-se a metodologia do estudo e relata-se a análise da unidade temática de Probabilidade e Estatística da BNCC. Por fim, na conclusão e discussão, sintetizam-se os principais resultados da análise efetuada, confrontam-se esses resultados com as orientações atuais anteriormente revistadas e extraem-se algumas implicações para o ensino da unidade temática.

## 2. Orientações recentes para o ensino de Probabilidade e Estatística

A reconhecida importância da Probabilidade e Estatística tem levado ao incremento da pesquisa educacional relativa às possibilidades do seu ensino e aprendizagem. Em resultado, defende-se atualmente um aprofundamento do estudo destas temáticas e avançam-se novas abordagens para o seu ensino e aprendizagem. Neste sentido, nesta secção, referem-se algumas das principais recomendações atuais para o ensino da Probabilidade e Estatística, relativamente aos conteúdos, às tarefas e às tecnologias digitais.

### 2.1. Conteúdos

Várias associações educacionais perspectivam os conhecimentos que os alunos devem possuir para se tornarem estatisticamente letrados. Por exemplo, no documento *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (NCTM, 2007), que tem estado na base de reformas do currículo de matemática em muitos países, argumenta-se sobre a importância da Estatística e se referem os conteúdos que devem integrar os currículos escolares, revelando uma sequência consistente na Análise de Dados e na Probabilidade ao longo dos vários níveis de ensino. Em consonância com estas ideias, no documento *Framework for Teaching Statistics within the K-12 Mathematics Curriculum* (GAISE, 2005) defende-se uma abordagem curricular à Estatística que enfatize e revise um conjunto de ideias estatísticas ao longo da escolaridade e que desenvolva nos alunos a compreensão da Estatística como processo investigativo que envolve as seguintes etapas: 1) formular as suas próprias questões de pesquisa ou hipóteses sobre um fenómeno significativo, que possam ser estudadas com dados; 2) planejar e implementar um plano de coleta de dados adequado; 3) selecionar e aplicar métodos apropriados de análise de dados; 4) resumir, formular conjeturas, tirar conclusões e efetuar generalizações; e 5) interpretar os resultados obtidos, tendo por referência a inferência baseada nos dados e na relação com as questões de pesquisa ou hipóteses iniciais.

Brasil.

Burril e Biehler (2011), baseando-se em diversas perspectivas sobre o ensino da Estatística, incluindo a estrutura do pensamento estatístico de Wild e Pfannkuch (1999), na visão da Estatística como um processo distinto da matemática, na literacia estatística e estocástica, bem como adaptando as ideias fundamentais em matemática e em estocástica de Heymann e Heitele, afirmam sete ideias estatísticas fundamentais: 1) *dados*, entendidos como números com um contexto; 2) *variabilidade e centro*, tendo em vista reconhecer a variabilidade e articulá-la com as tendências de medida central; 3) *distribuição*, incluindo a sua análise visual; 4) *representação*, gráfica ou de outro tipo e transformações de representações (transnumeração); 5) *associação e relações de modelação entre duas variáveis*, para explorar relações entre variáveis e estabelecer e compreender modelos; 6) *aleatoriedade e modelos de probabilidade para processos de geração de dados*, para compreender resultados aleatórios e modelar relações estruturais hipotéticas; e 7) *amostragem e inferência*, tendo em vista a realização de inferências informais.

Por outro lado, estes mesmos autores sugerem que os professores e alunos desenvolvam hábitos estatísticos, tais como: utilizar dados reais, de modo a salientar a variação e o “ruído” que levam a ter em atenção a origem dos dados; construir intuições, recorrendo a simulações para gerar distribuições, prever antes de determinar e formular questões sobre o acaso; começar com um gráfico para estudar associações e analisar diferentes representações de distribuições; explorar representações alternativas dos dados para contrastar o que pode ser aprendido sobre a forma, a tendência central e a dispersão de distribuições, bem como relações e conexões entre variáveis; antes de introduzir fórmulas, investigar e explorar simulações para modelar distribuições de probabilidade, jogar com o acaso e experienciar a variabilidade; e usar projetos e experimentos para envolver os alunos em “fazer” Estatística.

Os conteúdos, referidos antes, destacam a Estatística como domínio do saber escolar que se aproxima do trabalho realizado pelo próprio estatístico e com potencialidades para promover uma atitude crítica por parte do aluno. Ao mesmo tempo, os conteúdos referidos não limitam a Estatística a uma visão tecnicista e teórica, que é frequentemente transmitida na escola e a qual se deve pelo fato de professores e alunos a verem como um tema mais fácil de ensinar e aprender em comparação com outros temas matemáticos (FERNANDES; SOUSA; RIBEIRO, 2004; FERNANDES; CARVALHO; CORREIA, 2011).

## 2.2. Tarefas

Partindo do reconhecimento da importância do ambiente de sala de aula e da abordagem didática adotada, a partir da proposta de tarefas desafiadoras para os alunos, Garfield e Ben-Zvi (2010) defendem a criação de ambientes de aprendizagem SRLE (Statistical Reasoning Learning Environment) que potenciem uma compreensão profunda e com significado da Estatística e o raciocínio estatístico dos alunos. Esta abordagem da Estatística baseia-se em seis princípios que devem orientar a construção de tarefas e o modo como as aulas são planeadas e conduzidas pelos professores: 1) desenvolver ideias estatísticas centrais focando a compreensão conceitual; 2) usar dados reais e motivadores, de preferência coletados pelos alunos; 3) usar a atividade de sala de aula para apoiar o desenvolvimento do raciocínio dos alunos, em particular as tarefas e o modo de as trabalhar; 3) integrar tecnologia educacional para auxiliar a exploração e análise de dados, focando os alunos na interpretação de resultados e compreensão conceitual; 5) fomentar a argumentação e a negociação de significados no discurso de sala de aula; e 6) usar a avaliação para monitorizar a aprendizagem dos alunos, com foco na compreensão e não em destrezas, e refletir sobre o processo instrucional.

Especificamente no que diz respeito às tarefas, esta perspectiva tem encontrado eco na comunidade de Educação Estatística, que vem valorizando o recurso às tarefas envolvendo

Brasil.

dados reais, relativos aos próprios alunos ou com eles relacionados (DAMIN; Santos Junior; PEREIRA, 2016; FERNANDES; CARVALHO; RIBEIRO, 2007; MACGILLIVRAY; PEREIRA-MENDONZA, 2011). A utilização deste tipo de tarefas, em que o contexto é especialmente saliente, reveste-se de grande importância para o desenvolvimento de significado e da própria Estatística. Neste último caso, a perspectiva da Estatística como ciência dos números em contexto (MOORE, 1992) é da maior relevância para a motivação dos alunos e, conseqüentemente, para o seu envolvimento na aprendizagem. Adicionalmente, o conhecimento do contexto pode desempenhar um papel que clarifica muitas fases de um estudo estatístico, em especial na fase de interpretação dos resultados.

Dos diferentes tipos de tarefas, os projetos de natureza investigativa são experiências de aprendizagem com um potencial particular, ao constituírem “veículos ideais para o envolvimento do aluno na aprendizagem de resolução de problemas em contexto e para sintetizar componentes da aprendizagem” (MacGillivray; Pereira-Mendonza, 2011, p. 109), o que não é intrínseco a qualquer outro tipo de tarefa. Analogamente, Batanero, Díaz, Contreras e Arteaga (2011) também advogam o recurso a projetos no ensino da Estatística, pelo fato deste tipo de tarefa promover a motivação dos alunos e destacar o contexto e a natureza realista do tema.

Estas tarefas constituem um contexto natural para os alunos experienciarem a realização de inquirições estatísticas da realidade, através da escolha de uma problemática, do estabelecimento de um plano, da coleta e exploração de dados e da formulação de conclusões. Pode-se dizer que estas fases de exploração de projetos investigativos, apesar de poderem variar ligeiramente de autor para autor, partilham uma estrutura semelhante ao ciclo investigativo de Wild e Pfannkuch (1999): Problema; Plano; Dados; Análise e Conclusão (PPDAC).

Num estudo conduzido por Damin et al. (2016), em que estiveram envolvidos os alunos de uma turma do 9.º ano do Ensino Fundamental, na realização de projetos estatísticos de natureza investigativa, os autores concluíram que a intervenção de ensino contribuiu para uma aprendizagem significativa, tanto em relação aos conteúdos básicos de Estatística como ao desenvolvimento das competências estatísticas.

Por outro lado, o trabalho em grupo dos alunos está intimamente ligado aos projetos investigativos, porque “um forte sentido de pertença ao grupo facilita o trabalho em equipe à medida que o projeto se desenvolve através da obtenção de dados, exploração e análise (se apropriado), interpretação e relato no contexto” (MacGillivray; Pereira-Mendonza, 2011, p. 113). Também a aprendizagem colaborativa, que está associada ao trabalho de grupo, fornece oportunidades aos alunos de diferentes capacidades e níveis escolares, facilitando também aos professores a obtenção de informação quando observam e apoiam o trabalho dos alunos. No mesmo sentido, Rumsey (2002) considera que o trabalho colaborativo favorece as escolhas individuais e coletivas aquando da interpretação dos resultados.

Partindo de vários estudos, Petocz e Reid (2007) identificaram vários aspectos positivos da prática de trabalho de grupo, designadamente: permite desenvolver tarefas mais compreensivas; favorece a partilha e discussão de diferentes pontos de vista dos elementos do grupo; possibilita aos alunos praticar dinâmicas e processos de grupo; promove o desenvolvimento de competências interpessoais; e fomenta a reflexão e discussão como parte essencial do processo de se tornarem competentes e reflexivos.

No estudo de Fernandes, Júnior e Vasconcelos (2013), em que os alunos desenvolveram projetos de tipo investigativo, trabalhando em pares ou pequenos grupos, “todos os alunos afirmaram que o trabalho de grupo foi importante para ultrapassar dúvidas e dificuldades” e “referiram-se à ajuda e/ou indicaram situações em que essa

ajuda permitiu avançar na resolução das tarefas” (p. 106).

### 2.3. Tecnologias digitais

Aqui, iremos referir-nos às tecnologias da informação e comunicação, incluindo calculadoras, computadores e internet, cujo uso é mais salientado no caso da Estatística do que em outras áreas da matemática.

Para Jolliffe (2007), a revolução tecnológica está na origem das maiores alterações que se têm verificado no ensino da Estatística, ao permitir aos alunos resolverem problemas reais com dados reais e relatar os resultados obtidos de uma forma que não era possível no passado. Complementando isso, os educadores acreditam que o uso de dados reais em situações de interesse dos alunos contribui para as suas motivações em aprenderem Estatística e gostarem de fazer isso (FERNANDES et al., 2011).

Para Ben-Zvi (2000), são muitos os atributos dos computadores que parecem contribuir para o desenvolvimento do sentido e significados dos alunos, designadamente: a possibilidade de operar de forma rápida e precisa; relacionar dinamicamente múltiplas representações; simplificar procedimentos; e fornecer feedback e transformar uma representação como um todo num objeto manipulável. Segundo este autor, as representações como um todo, podendo ser editadas, transformadas, combinadas, separadas em partes, armazenadas, evocadas, etc., “implicam uma reorganização da atividade cognitiva e uma mudança do foco de atenção para um nível cognitivo superior (p. 141).

Fernandes et al. (2013) afirmam que “na realização das tarefas, o uso da tecnologia, e especialmente das planilhas eletrônicas, foi o elemento da estratégia mais positivamente valorizado pelos alunos”, acrescentando-se que, “unanimemente, os alunos consideraram a planilha eletrônica uma ferramenta útil na aprendizagem da Estatística, destacando agora a facilidade da construção de tabelas e gráficos, o

controle de erros, a rapidez e os cálculos” (p. 108).

Também Pratt, Davies e Connor (2011) discutem potencialidades do uso de tecnologia no ensino da Estatística, referindo-se a vários aspectos, como usar representações como instrumentos dinâmicos de análise; expressar modelos pessoais; explorar modelos; armazenar e processar dados e compartilhar e comunicar.

Ora, os atributos da tecnologia, que foram antes referidos, desafiam o que deve ser aprendido e implicam a reformulação do currículo de Estatística, incluindo os materiais de ensino, as práticas de sala de aula e a forma de os alunos aprenderem. Assim, Moore (1997) perspectiva as ferramentas tecnológicas como meios de apoiar os alunos na construção ativa do conhecimento, proporcionar oportunidades para refletirem sobre fenómenos observados, ajudar a desenvolverem capacidades metacognitivas e renovar o ensino e o currículo na base de fortes sinergias entre conteúdo, pedagogia e tecnologia.

### 3. Metodologia

O presente estudo tem por propósito analisar as orientações curriculares contempladas na Base Nacional Comum Curricular — BNCC (MEC, 2018) no que diz respeito à unidade temática Probabilidade e Estatística, no contexto do Ensino Fundamental. Tal análise operacionaliza-se nos aspectos gerais da unidade temática e nas subunidades temáticas de Probabilidade e de Estatística.

Na análise da unidade temática, levou-se em conta a estrutura em que a BNCC se encontra organizada, isto é, começou-se por considerar os aspectos gerais e prosseguiu-se com os conteúdos e habilidades. Adicionalmente, analisou-se separadamente a subunidade temática de Probabilidade e a subunidade temática de Estatística, tal como consta da BNCC, segundo os anos iniciais (do 1.º ao 5.º ano) e finais (do 6.º ao 9.º ano) do Ensino Fundamental.

Em termos de análise de dados, começou-se por ler toda a informação da unidade temática, de

seguida identificaram-se as principais ideias que se sintetizaram em tabelas e, por fim, salientaram-se os principais resultados obtidos da análise efetuada. Em todo este processo de análise, foi realizado um olhar qualitativo num ensaio teórico e, além disso, considerou-se as recomendações atuais para o ensino da Probabilidade e Estatística, anteriormente apresentadas.

#### **4. A unidade temática Probabilidade e Estatística do Ensino Fundamental**

Na análise da unidade temática, começa-se por estudar os seus aspectos gerais, para depois prosseguir com uma análise focada nas subunidades temáticas de Probabilidade e de Estatística.

##### **4.1. Aspectos gerais da unidade temática**

Nesta unidade temática propõe-se o estudo de conceitos, fatos e procedimentos tendo em vista resolver situações-problema do cotidiano, das ciências e da tecnologia. Nesta abordagem, assume-se que todos os cidadãos precisam

desenvolver 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; raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos. (MEC, 2018, p. 274)

Em termos de recursos didáticos, preconiza-se o recurso às tecnologias, de que se destacam as calculadoras e as planilhas eletrônicas, e a consulta de páginas de institutos de pesquisa, como a do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No caso das tecnologias, elas permitem construir gráficos, implementar simulações e realizar cálculos, enquanto as páginas de pesquisa oferecem contextos potencialmente ricos para promover a aprendizagem e para compreender a realidade.

Após esta breve introdução da temática, focada nas suas aplicações, metas e nos recursos

didáticos, procede-se a um estudo mais detalhado dos subtemas de Probabilidade e Estatística, segundo os anos iniciais (do 1.º ao 5.º ano) e finais (do 6.º ao 9.º ano) do Ensino Fundamental.

No subtema Probabilidade, nos anos iniciais, a finalidade é distinguir entre fenômenos determinísticos e aleatórios. A noção de aleatoriedade é o foco do início do estudo da Probabilidade. Portanto, espera-se que os alunos reconheçam quais os resultados possíveis de uma experiência aleatória, como iniciação à construção do espaço amostral, e que compreendam que há eventos certos, impossíveis e prováveis. Nos anos finais, os alunos devem ampliar e aprofundar os conhecimentos antes adquiridos, efetuando experimentos aleatórios e simulações para confrontar os resultados obtidos com a probabilidade teórica, ou seja, para confrontar a probabilidade teórica com a probabilidade frequentista. A progressão dos conhecimentos resulta, sobretudo, no desenvolvimento da capacidade da construção do espaço amostral, em que a enumeração dos seus elementos está associada aos problemas de contagem.

Relativamente ao subtema Estatística, nos anos iniciais, advoga-se a coleta e a organização de dados de uma pesquisa de interesse dos alunos, em que a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos desempenham um papel fundamental, assim como a produção de texto escrito para a comunicação de dados para sintetizar ou justificar conclusões. O planeamento de pesquisas do interesse dos alunos contribui para que eles compreendam o papel que a Estatística desempenha no seu cotidiano. Nos anos finais, os alunos devem saber planejar e construir relatórios de pesquisas estatísticas descritivas, em que sejam usadas medidas de tendência central e construídas tabelas e variados tipos de gráficos. Para além da coleta e organização de dados, o planeamento das pesquisas deve incluir a definição de questões relevantes e da população ou amostra a

ser pesquisada, o que remete para o estudo de técnicas simples de amostragem.

Na progressão de ano para ano, as habilidades a considerar se baseiam na compreensão e utilização de novas ferramentas e na complexidade crescente das situações-problema, seja porque a resolução requer mais etapas ou por envolver mais noções de outras unidades temáticas. Por exemplo, nos problemas de contagem, devem começar por aqueles cujas soluções podem ser obtidas por enumeração de todos os casos possíveis, obtidos através de esquemas e diagramas, seguindo-se, numa fase posterior, para aqueles cujas soluções requerem

a aplicação do princípio multiplicativo ou aditivo e do princípio da casa dos pombos.

Nas próximas subsecções, apresentam-se os resultados da análise focada nas subunidades temáticas de Probabilidade e Estatística, segundo os anos iniciais e finais, tendo em consideração os conteúdos e as habilidades.

#### 4.2. Probabilidade

Na Tabela 1 apresentam-se os conteúdos e as habilidades de Probabilidade relativos a cada um dos anos iniciais do Ensino Fundamental, segundo a BNCC

**Tabela 1.** Conteúdos e habilidades de Probabilidade a desenvolver nos anos iniciais do Ensino Fundamental

| Conteúdos: habilidades   | Ano |     |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | 1.º | 2.º | 3.º | 4.º | 5.º |
| Noção do acaso em situações do cotidiano: classificar eventos em acontecerá com certeza, talvez aconteça e impossível de acontecer.  |     |     |     |     |     |
| Ideia de aleatório em situações do cotidiano: classificar eventos em pouco prováveis, muito prováveis, improváveis e impossíveis.  |     |     |     |     |     |
| Espaço amostral de uma experiência aleatória familiar: identificar todos os resultados possíveis e os eventos com maiores e menores chances de ocorrerem.  |     |     |     |     |     |
| Chances de eventos aleatórios do cotidiano: identificar os eventos com maior chance de ocorrer e reconhecer características desses eventos, sem utilizar frações.  |     |     |     |     |     |
| Espaço amostral de uma experiência aleatória: identificar todos os resultados possíveis; avaliar a equiprobabilidade desses resultados e determinar a probabilidade de ocorrência de um evento aleatório quando todos os resultados são equiprováveis. |     |     |     |     |     |

**Fonte:** Elaboração dos autores a partir da BNCC (MEC, 2018).

Da observação da Tabela 1, conclui-se que os alunos dos anos iniciais começam por classificar eventos de uma experiência aleatória do cotidiano segundo diferentes tipologias no 1.º e 2.º ano. No 3.º ano, espera-se que sejam capazes de definir o espaço amostral e comparar probabilidades em fenômenos aleatórios do cotidiano. Já no 4.º ano, continua-se o estudo de comparar probabilidades de eventos aleatórios do cotidiano e, finalmente, no 5.º ano, regressa-se ao estudo do espaço amostral e dá-se início ao estudo de probabilidades de eventos aleatórios quando todos os resultados são igualmente prováveis. Salienta-se, ao longo de todos os anos escolares, a alusão a fenômenos aleatórios do cotidiano ou familiares e infere-se que o tempo

letivo dedicado ao estudo da Probabilidade nestes anos escolares é relativamente reduzido.

Em seguida, na Tabela 2, apresentam-se os conteúdos e as habilidades da subunidade de Probabilidade contempladas em cada um dos anos finais do Ensino Fundamental, segundo a BNCC.

Observando a Tabela 2, comparativamente com os anos iniciais, conclui-se que nos anos finais do Ensino Fundamental são introduzidas novas noções de Probabilidade. Designadamente, no 6.º ano exploram-se as definições clássica e frequentista de probabilidade, no 7.º ano realizam-se experimentos aleatórios ou



Brasil.

simulações e calculam-se probabilidades ou suas estimativas, no 8.º ano introduz-se o princípio multiplicativo da contagem, com aplicação à determinação do número de elementos do espaço amostral e ao cálculo de probabilidades,

e no 9.º ano os alunos devem reconhecer acontecimentos dependentes e independentes.

**Tabela 2.** Conteúdos e habilidades de Probabilidade a desenvolver nos anos finais do Ensino Fundamental

| Conteúdos: habilidades   | Ano |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|-----|
|  | 6.º | 7.º | 8.º | 9.º |
| Definição clássica de probabilidade: calcular a probabilidade de um evento aleatório e representá-la por um número racional (na forma fracionária decimal e percentual).                                     |     |     |     |     |
| Definição frequentista de probabilidade: calcular a probabilidade de um evento aleatório e comparar a probabilidade frequentista com a clássica.   |     |     |     |     |
| Experimento aleatório: planejar e realizar experimentos aleatórios ou simulações e calcular probabilidades ou suas estimativas a partir de frequências relativas.  |     |     |     |     |
| Princípio multiplicativo da contagem: calcular a probabilidade de eventos a partir da construção do espaço amostral e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é 1. |     |     |     |     |
| Eventos dependentes e independentes em experimentos aleatórios: reconhecer eventos independentes e dependentes e calcular as suas probabilidades.  |     |     |     |     |

**Fonte:** Elaboração dos autores a partir da BNCC (MEC, 2018).

### 4.3. Estatística

No caso da subunidade temática de Estatística, na Tabela 3 apresentam-se os conteúdos e as

habilidades de Estatística a explorar em cada um dos anos iniciais do Ensino Fundamental, segundo a BNCC.

No 1.º ano começa-se por estudar variáveis categóricas, tabelas e gráficos de colunas e desenvolver pesquisas estatísticas de interesse dos alunos; no 2.º ano introduzem-se listas, tabelas de dupla entrada e gráficos de barras e comparam-se informações de pesquisa; no 3.º ano reforçam-se as formas de representação estatística antes estudadas e a realização de pesquisas; no 4.º ano dá-se início ao estudo de gráficos de colunas agrupadas e pictóricos e de variáveis numéricas, e continua-se com a realização de pesquisas; e, por fim, no 5.º ano introduzem-se os gráficos de linhas e a elaboração de textos para relatar a finalidade e sintetizar resultados de pesquisa.

Nos anos escolares iniciais do Ensino Fundamental, salienta-se a referência à comparação e/ou realização de pesquisas em todos os anos escolares, envolvendo até duas variáveis categóricas e um universo até 30 elementos, no 1.º ano, até três variáveis categóricas e um universo até 30 elementos, no 2.º ano, variáveis categóricas e um universo até 50 elementos, no 3.º ano, variáveis categóricas e numéricas, no 4.º e 5.º anos. Adicionalmente, no 3.º, 4.º e 5.º anos, refere-se que tais pesquisas devem ser desenvolvidas com e sem o uso de tecnologias digitais. Ainda na implementação das pesquisas, preconiza-se que os alunos recorram a textos escritos para desenvolver o relatório dessas pesquisas, especialmente as suas finalidades, resultados e conclusões.

**Tabela 3.** Conteúdos e habilidades de Estatística a desenvolver nos anos iniciais do Ensino Fundamental

| Conteúdos: habilidades   | Ano |     |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | 1.º | 2.º | 3.º | 4.º | 5.º |
| Tabelas e gráficos de colunas: ler dados em tabelas e gráficos de colunas.   | ■   |     |     |     |     |
| Coleta e organização de informações do interesse do aluno: realizar pesquisa envolvendo até duas variáveis categóricas e universo de até 30 elementos e recorrer a representações pessoais para a sua organização.   | ■   |     |     |     |     |
| Listas, tabelas simples e de dupla entrada e gráficos de colunas: comparar informações de pesquisas da realidade cotidiana, apresentadas em tabelas de dupla entrada e em gráficos de colunas ou barras e realizar pesquisa envolvendo até três variáveis categóricas e universo de até 30 elementos.  |     | ■   |     |     |     |
| Listas, tabelas simples, tabelas de dupla entrada e gráficos de barras ou gráficos de colunas: ler, interpretar e comparar dados significativos; coletar, classificar e representar dados e realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e universo de até 50 elementos, com e sem uso de tecnologias digitais.  |     |     | ■   |     |     |
| Tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e gráficos pictóricos e variáveis categóricas e numéricas: ler, interpretar e representar dados; distinguir variáveis pictóricas de variáveis numéricas; coletar, classificar e representar dados das diferentes áreas de conhecimento e realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, com e sem uso de tecnologias digitais.        |     |     |     | ■   |     |
| Tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos, gráficos de linhas e textos escritos: coletar, ler, classificar, interpretar e representar dados referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos; realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, com e sem uso de tecnologias digitais, e usar texto escrito para relatar a finalidade da pesquisa e sintetizar os resultados. |     |     |     |     | ■   |

**Fonte:** Elaboração dos autores a partir da BNCC (MEC, 2018).

Finalmente, na Tabela 4, apresentam-se os conteúdos e as habilidades de Estatística a explorar em cada um dos anos finais do Ensino Fundamental, segundo a BNCC.

Comparativamente com os anos iniciais, no 6.º ano, introduz-se de novo os fluxogramas, o uso de planilhas eletrônicas, a identificação de variáveis e os elementos constitutivos de diferentes tipos de gráficos, e continua a incluir-se a realização de pesquisa referente a dados sociais e redigir textos para sintetizar conclusões. No 7.º ano introduzem-se as noções de censo e amostra, as definições de média aritmética e de amplitude total e o gráfico de setores, continuando com o planejamento e realização de pesquisa sobre um tema da realidade e com a ajuda de planilhas eletrônicas. Espera-se que os alunos decidam sobre a pertinência do uso do gráfico de setores e que calculem e interpretem a média e relacionem o seu valor com o da amplitude total.

No 8.º ano introduz-se a noção de variável estatística contínua e a organização de dados em classes, estudam-se as técnicas de amostragem casual, sistemática e estratificada e pesquisa por censo e amostra. Tal como nos anos escolares anteriores, os alunos devem realizar uma pesquisa, agora por amostra, e escrever um relatório dessa pesquisa.

Por último, no 9.º ano os alunos devem analisar criticamente gráficos divulgados pela mídia, designadamente avaliar em que medida os seus elementos induzem ou não a erros de interpretação, escolher e construir os gráficos mais adequados aos dados, com e sem uso de planilhas eletrônicas, e realizar pesquisa amostral sobre um tema da realidade social, com o apoio de planilhas eletrônicas, e elaborar o relatório da pesquisa.

**Tabela 4.** Conteúdos e habilidades de Estatística a desenvolver nos anos finais do Ensino Fundamental

| Conteúdos: habilidades   | Ano |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|-----|
|  | 6.º | 7.º | 8.º | 9.º |
| Diferentes tipos de gráfico e fluxogramas: coletar, organizar e registrar dados; construir e interpretar gráficos e fluxogramas; usar planilhas eletrônicas; identificar variáveis, suas frequências e elementos constitutivos de diferentes tipos de gráfico (título, eixos, legendas, fontes e datas); planejar e coletar dados de pesquisa referentes às práticas sociais escolhidas pelos alunos; e redigir textos escritos para sintetizar conclusões.  |     |     |     |     |
| Amostra, censo, média, amplitude total, tabelas, gráficos de setores e outros tipos de gráficos: coletar e organizar dados e interpretar a informação; construir, interpretar e avaliar a pertinência dos gráficos de setores; calcular e interpretar a média e relacionar o seu valor com o da amplitude total e planejar e realizar pesquisa sobre tema da realidade social, decidir sobre uso de censo ou amostra e comunicar interpretações através de relatório escrito, tabelas e gráficos com a ajuda de planilhas eletrônicas.   |     |     |     |     |
| Gráficos de barras, colunas, linhas e setores: escolher o gráfico adequado e usar os seus elementos constitutivos.<br>Variável contínua: organizar os dados em classes.<br>Medidas de tendência central e de dispersão: obter os seus valores, atribuir significados e relacioná-las.<br>Pesquisa por censo e amostra: indicar razões que justifiquem a realização de pesquisas amostrais; planejar e executar pesquisa amostral e escrever relatório com gráficos adequados, medidas de tendência central, amplitude e conclusões.<br>Técnicas de amostragem: reconhecer amostragens casuais, sistemáticas e estratificadas.  |     |     |     |     |
| Gráficos divulgados pela mídia: analisar elementos dos gráficos que possam induzir erros de interpretação.<br>Tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras, gráficos de setores e gráficos pictóricos: ler, interpretar e representar dados de pesquisa; escolher e construir o gráfico mais adequado aos dados, com ou sem uso de planilhas eletrônicas, destacando medidas de tendência central.<br>Pesquisa amostral sobre tema da realidade social: planejar, executar e elaborar relatório de pesquisa, contendo avaliação de medidas de tendência central, da amplitude e tabelas e gráficos adequados, com apoio de planilhas eletrônicas. |     |     |     |     |

**Fonte:** Elaboração dos autores a partir da BNCC (MEC, 2018).

Tal como no caso da subunidade de Probabilidade, também na subunidade de Estatística se advoga coletar e/ou interpretar dados do interesse dos alunos, no 1.º ano, da realidade cotidiana próxima dos alunos, no 2.º ano, com pesquisas significativas, no 3.º ano, das diferentes áreas disciplinares, no 4.º ano, referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, no 5.º ano, referentes a práticas sociais escolhidas pelos alunos, no 6.º ano, e tema da realidade social, no 7.º e 9.º anos. Conclui-se, assim, a grande ênfase que é dada à exploração da Estatística a partir de situações estatísticas do interesse dos alunos, do cotidiano, da realidade social e envolvendo a interdisciplinaridade e outros contextos,

portanto, explorar situações que sejam significativas para os alunos.

Outro aspecto que merece destaque, na análise aqui realizada, é o uso de tecnologias digitais e, mais especificamente, das planilhas eletrônicas no estudo da Estatística, o que acontece no 3.º, 4.º, 5.º, 6.º, 7.º e 9.º anos. Particularmente, no 3.º, 4.º e 5.º anos, a expressão “com e sem uso de tecnologias digitais”, implica que os alunos devem usar as ferramentas estatísticas, sejam em tabelas, gráficos ou medidas estatísticas, a partir de papel e lápis, e não necessariamente a partir apenas das tecnologias digitais.

É igualmente importante a constante referência que é feita à interpretação dos resultados

estatísticos obtidos da análise efetuada e, apesar de ser referido apenas no 7.º, 8.º e 9.º anos, também a escolha, pelos alunos, dos métodos estatísticos a usar na análise estatística, o que é um aspecto de maior relevância. Por fim, no 9.º ano, refere-se ainda que os alunos devem analisar os elementos constitutivos dos gráficos publicados pela mídia e que possam induzir a erros nas suas interpretações.

## 5. Conclusão e discussão

Da análise efetuada da BNCC (MEC, 2018) conclui-se que, ao longo do Ensino Fundamental, as duas subunidades temáticas, Probabilidade e Estatística, apresentam desenvolvimentos consideravelmente diferentes em relação ao tempo requerido para o seu ensino. Dos conteúdos e das habilidades incluídos em cada subunidade, pode inferir-se que o tempo letivo necessário para o ensino da Estatística é muito superior ao que é requerido para o ensino da Probabilidade.

Na subunidade de Probabilidade salienta-se o estudo e a classificação de eventos aleatórios, a realização de experimentos aleatórios, a definição e aplicação do espaço amostral para estabelecer eventos aleatórios e determinar probabilidades e os conceitos clássico e frequentista de probabilidade. No estudo desses conteúdos advoga-se a exploração de situações e eventos do cotidiano ou familiares, de simulações e experimentos aleatórios. Contudo, não se destaca a exploração da experimentação e manipulação e omite-se o recurso a jogos de sorte e azar. A experimentação e manipulação de objetos concretos (dados, moedas, roletas, ...), que alargam as potencialidades da simulação de experimentos aleatórios, permitem evidenciar o carácter aleatório dos fenómenos, a descrição do espaço amostral e a determinação de probabilidades (FERNANDES, 2000).

Apesar de não ser impeditivo de implementar nas práticas de sala de aula, pensa-se que seria recomendável enfatizar explicitamente a ligação entre a Probabilidade e a Estatística. Especialmente a exploração do conceito

frequentista de probabilidade constitui uma excelente oportunidade para promover essa ligação, valorizando-se, assim, as conexões entre a incerto e o determinado. Avançando na escolaridade, também aquando do estudo Estatística Indutiva se oferece uma nova oportunidade para explorar a ligação entre a Probabilidade e a Estatística.

É surpreendente a omissão dos jogos de sorte e azar no documento curricular, pois esses jogos estão na origem da teoria das probabilidades enquanto ciência científica (Borovcnik; Kapadia, 2014; Freudenthal, 1973). Muito provavelmente, é à simplicidade e à clareza das situações probabilísticas intrínsecas a esses jogos que se deve o fato de terem estado na origem da teoria das probabilidades. Ora, esses atributos das situações probabilísticas relativas aos jogos também têm potencial para a aprendizagem dos alunos.

Na subunidade de Estatística destaca-se a construção, leitura e interpretação de variados tipos de gráficos e tabelas estatísticas, o estudo de diferentes tipos de variáveis estatísticas, as noções de censo e amostra, a determinação e interpretação de medidas de tendência central e da amplitude total e o reconhecimento de métodos de amostragem. Na abordagem destes conteúdos, entre as variadas metodologias preconizadas, salienta-se a realização, discussão e elaboração de relatórios de pesquisas focadas nos próprios alunos, nos seus interesses ou em questões da atualidade, a interpretação dos diversos resultados estatísticos, sejam relativos a gráficos, tabelas ou estatísticas, redigir textos escritos e o uso de tecnologias digitais.

A realização de pesquisas ou projetos de natureza investigativa é uma das mais importantes recomendações atuais para o ensino da Estatística (Batanero et al., 2011; MacGillivray; Pereira-Mendonza, 2011). Repare-se que este tipo de atividade implica todas aquelas que foram antes referidas, como a interpretação de resultados expressos em diferentes representações, a redação dos

respectivos relatórios de pesquisa e o recurso a tecnologias digitais.

Ainda no caso das pesquisas, que constituem um tipo de tarefa aberta, requer-se que os alunos escolham os métodos estatísticos adequados para exploração e análise dos dados. Ora, essa seleção dos métodos estatísticos, que é referida explicitamente na BNCC, é dependente do tipo de variável estatística e do exame dos próprios dados estatísticos coletados ou fornecidos. Apesar da importância dessas escolhas, Fernandes e Freitas (2019) constataram que estudantes, futuros professores dos anos iniciais, revelaram muitas dificuldades na escolha dos métodos adequados de análise.

Também a interpretação de resultados expressos em diferentes representações constitui outra importante recomendação atual para o ensino da Estatística (Batanero, 2013; FERNANDES et al., 2011; RODRÍGUEZ, 2014). Tradicionalmente, esperava-se que os alunos construíssem gráficos e tabelas e que determinassem os valores das medidas estatísticas, dando-se por concluída a atividade estatística. Contudo, com a interpretação e o desenvolvimento de significados, intimamente relacionados com o contexto das situações-problema, os alunos poderão avaliar criticamente, formular juízos fundamentados e, no caso de ser pertinente, tomar decisões sobre os resultados com que se depara.

Por último, o recurso a tecnologias digitais, e particularmente às planilhas eletrônicas, é também uma recomendação atual para o ensino da Estatística (Ben-Zvi, 2000; Pratt et al., 2011), tratando-se mesmo de uma recomendação mais consensual no caso da Estatística do que em outras áreas da matemática. Estas tecnologias digitais revelam as suas potencialidades, especialmente, na exploração de aplicações estatísticas e, simultaneamente, o seu uso permite aos alunos desenvolver competências na utilização dessas tecnologias.

Assim, globalmente, conclui-se que as orientações curriculares da BNCC para a unidade

temática de Probabilidade e Estatística, do Ensino Fundamental, estão em grande medida alinhadas com as recomendações atuais para o ensino de Probabilidade e Estatística, destacando-se a exploração de situações-problema do cotidiano, relativas aos alunos ou aos seus interesses e da atualidade social, a experimentação real ou simulada, a pesquisa de natureza investigativa, com a conseqüente ligação ao trabalho de grupo, e o uso de tecnologias digitais.

Contrariamente às expectativas de muitos professores, o ensino de Probabilidade e Estatística não é fácil quando ele não se reduz a uma abordagem teórica através da aplicação de fórmulas (FERNANDES et al., 2004). Ora, a implementação das orientações curriculares, antes referidas, torna o ensino mais complexo e, em conseqüência, requer o aprofundamento da formação dos professores, tanto ao nível dos conteúdos como das práticas de ensino; caso contrário, tais orientações correm o risco de ser ignoradas e não terem qualquer repercussão efetiva no ensino.

Valorizando tais orientações curriculares, a etapa seguinte consiste em estudar se existem as condições necessárias para as implementar nas salas de aula de matemática do Ensino Fundamental. Ora, para verificar a existência ou não dessas condições, são prioritárias pesquisas em que se averigüe se a formação dos professores lhes permite desenvolver essas orientações e se estão disponíveis os materiais didáticos adequados para a sua implementação.

## 6. Referências

- ALVES, M. P.; FERNANDES, J. A. Alterações do programa de matemática do ensino básico português: o caso do tema Organização e Tratamento de Dados. **Olh@res**, Guarulhos, v. 3, n. 1, p. 280-305, 2015.
- Bakker, A.; Derry, J. Lessons from inferentialism for statistics education. **Mathematical Thinking**

Brasil.

- and Learning**, Abingdon, v. 13, n. 1-2, p. 5-26, 2011.
- BATANERO, C. Sentido estadístico. Componentes y desarrollo. In: CONTRERAS, J. M.; CAÑADAS, G. R.; GEA, M. M.; ARTEAGA, P. (Eds.). **Actas de las I Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria**. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, 2013. p. 1-8.
- BATANERO, C.; DÍAZ, C.; CONTRERAS, J. M.; ARTEAGA, P. Enseñanza de la estadística a través de proyectos. In: BATANERO, C.; DÍAZ, C. (Eds.). **Estadística con proyectos**. Granada: Universidad de Granada, 2011. p. 9-46.
- BEN-ZVI, D. Toward understanding the role of technological tools in statistical learning. **Mathematical Thinking and Learning**, Abingdon, v. 2, n. 1-2, p. 127-155, 2000.
- Borovcnik, M.; Kapadia, R. A historical and philosophical perspective on probability. In: Chernoff, E. J.; Sriraman, B. (Eds.). **Probabilistic Thinking: Presenting Plural Perspectives**. Dordrecht: Springer, 2014. p. 7-34.
- Burril, G.; Biehler, R. Fundamental statistical ideas in the school curriculum and in training teachers. In: Batanero, C.; Burril, G.; Reading, C. (Eds.). **Teaching statistics in school mathematics – Challenges for teaching and teacher education: A joint ICMI/IASE study**. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2011. p. 57-69.
- DAMIN, W.; Santos Junior, G. dos; PEREIRA, R. S. G. Desenvolvimento de competências estatísticas: análise de um caso de ensino por investigação. **Góndola, Enseñ Aprend Cienc**, Bogotá, v. 11, n. 1, p. 55-69, 2016. doi: 10.14483/udistrital.jour.gdla.2016.v11n1.a4.
- FERNANDES, J. A. **Intuições e aprendizagem de probabilidades: uma proposta de ensino de probabilidades no 9.º ano de escolaridade**. Tese de doutoramento, Universidade do Minho, Braga, 2000.
- FERNANDES, J. A.; FREITAS, A. Selection and Application of graphical and numerical statistical tools by prospective primary school teachers. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 21, n. 6, p. 82-97, 2019.
- FERNANDES, J. A.; CARVALHO, C. F.; CORREIA, P. F. Contributos para a Caracterização do Ensino da Estatística nas Escolas. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 24, n. 39, p. 585-606, 2011.
- FERNANDES, J. A.; CARVALHO, C.; RIBEIRO, S. A. Caracterização e implementação de tarefas de Estatística: um exemplo no 7.º ano de escolaridade. **Zetetiké**, Campinas, v. 15, n. 28, p. 27-61, 2007.
- FERNANDES, J. A.; JÚNIOR, A. P. O.; Vasconcelos, A. P. Caracterização, implementação e avaliação de uma estratégia de ensino de estatística no 7.º ano. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 6, n. 11, p. 93-109, 2013.
- FERNANDES, J. A.; SOUSA, M. V.; RIBEIRO, S. A. O ensino de estatística no ensino básico e secundário: um estudo exploratório. In: FERNANDES, J. A.; SOUSA, M. V.; RIBEIRO, S. A. (Orgs.). **Ensino e aprendizagem de probabilidades e estatística – Actas do I Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola**. Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho, 2004. p. 165-193.
- Freudenthal, H. **Mathematics as an educational task**. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1973.
- GAISE Report. **Guidelines for assessment and instruction in statistics education: A Pre-K-12 Curriculum Framework**. Alexandria, VA: The American Statistical Association, 2005. [Online: <http://www.amstat.org/education/gaise>]
- GAL, I. Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, Voorburg, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.
- Garfield, J.; Ben-Zvi, D. **Developing Students' Statistical Reasoning: Connecting Research and Teaching Practice**. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2010.
- Jolliffe, F. The changing brave new world of statistics assessment. In: Phillips, B.; Weldon, L. (Eds.). **The Proceedings of the ISI/IASE Satellite on Assessing Student Learning in Statistics**. Voorburg: International Statistical Institute, 2007. s/p.
- MacGillivray, H.; Pereira-Mendonza, L. Teaching statistical thinking through investigative projects. In: Batanero, C.; Burril, G.; Reading, C. (Eds.). **Teaching statistics in school mathematics – Challenges for teaching and teacher education: A joint ICMI/IASE study**. New York, NY: Springer, 2011. p. 109-120.
- MEC. **Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

Brasil.

- Moore, D. S. New pedagogy and new content: The case of statistics. **International Statistical Review**, Voorburg, v. 65, n. 2, p. 123-137, 1997.
- Moore, D. S. Teaching statistics as a respectable subject. In: Gordon, F.; Gordon, S. (Eds.). **Statistics for the twenty-first Century**. Washington, DC: The Mathematical Association of America, 1992. p. 14-25.
- NCTM. **Princípios e normas para a matemática escolar**. Lisboa: APM, 2007.
- Petocz, P.; Reid, A. Learning and assessment in statistics In: Phillips, B.; Weldon, L. (Eds.). **The Proceedings of the ISI/IASE Satellite on Assessing Student Learning in Statistics**. Voorburg: International Statistical Institute, 2007. s/p.
- Pratt, D.; Davies, N.; Connor, D. The role of technology in teaching and learning statistics. In: Batanero, C.; Burril, G.; Reading, C. (Eds.). **Teaching statistics in school mathematics – Challenges for teaching and teacher education: A joint ICMI/IASE study**. New York, NY: Springer, 2011. p. 97-107.
- Rodríguez, L. F. Probabilidad y estadística para grado primero desde los organizadores curriculares. **Góndola, Enseñ Aprend Cienc**, Bogotá, v. 9, n. 2, p. 44-59, 2014. doi: 10.14483/jour.gdla.2014.2.a04.
- RUMSEY, D. J. Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. **Journal of Statistics Education**, Alexandria, v. 10, n. 3, 2002.
- Wild, C.; Pfannkuch, M. Statistical thinking in empirical enquiry. **International Statistical Review**, Voorburg, v. 67, n. 3, p. 223-248, 1999.

