

## **Estatística nos Anos Finais do Ensino Fundamental: possíveis conexões teóricas e práticas**

**Malcus Cassiano Kuhn<sup>1</sup>**

**Tatiana Maria Flores Pereira<sup>2</sup>**


**Resumo:** O artigo apresenta possíveis conexões teóricas e práticas para ensinar estatística nos anos finais do Ensino Fundamental, na perspectiva da Educação Estatística Crítica. Tem uma abordagem qualitativa, por meio de um estudo bibliográfico, fundamentado Aprendizagem Significativa Crítica, Educação Estatística Crítica e Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Objetiva discutir uma proposta de ensino, que articula conhecimentos estatísticos com o estudo de casos reais e de interesse dos estudantes. A BNCC indica o ensino de estatística desde o 1º ano do Ensino Fundamental, ampliando os objetos de conhecimento acerca da temática e habilidades a serem desenvolvidas, gradativamente. Nesse sentido, propõe-se que os estudantes realizem as etapas de uma pesquisa estatística, com definição do tema, elaboração e aplicação de questionário para determinada amostra, organização dos dados obtidos no questionário e sua apresentação através de tabelas e gráficos, usando ou não recursos tecnológicos, e, por fim, interpretação e análise crítica dos resultados obtidos e a sua comunicação escrita e oral. Nesse processo, o professor deve atuar como mediador e os estudantes como protagonistas, num ambiente de ressignificação de conhecimentos estatísticos e desenvolvimento de competências e habilidades, com base na teoria da Aprendizagem Significativa Crítica, nos princípios da Educação Estatística Crítica e na BNCC.


**Palavras-chave:** Estatística. Educação Estatística Crítica. Base Nacional Comum Curricular. Ensino. Aprendizagem Significativa Crítica.

### **Statistics in the Final Years of Elementary School: possible theoretical and practical connections**

**Abstract:** The article presents possible theoretical and practical connections to teach statistics in the final years of Elementary School, from the perspective of Critical Statistical Education. It has a qualitative approach, through a bibliographic study, based on Critical Meaningful Learning, Critical Statistical Education and *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC). It aims to discuss a teaching proposal, which combines statistical knowledge with the study of real cases and of interest to students. The BNCC indicates the teaching of statistics since the 1<sup>st</sup> year of Elementary School, expanding the knowledge objects about the theme and skills to be developed, gradually. In this sense, it is proposed that students perform the steps of a statistical research, with definition of the theme, elaboration and application of a questionnaire for a certain sample, organization of the data obtained in the questionnaire and its presentation through tables and graphs, using or not using resources technological, and, finally, interpretation and critical analysis of the results obtained and their

---

<sup>1</sup> Doutor em Ensino de Ciências e Matemática. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul), *campus* Lajeado. Rio Grande do Sul, Brasil. ✉ [malcuskuhn@ifsul.edu.br](mailto:malcuskuhn@ifsul.edu.br)  <http://orcid.org/0000-0002-6001-2324>

<sup>2</sup> Especialista em Educação para os Anos Finais do Ensino Fundamental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul), *campus* Lajeado. Rio Grande do Sul, Brasil. ✉ [tatiflores429@gmail.com](mailto:tatiflores429@gmail.com)  <http://orcid.org/0000-0001-9876-4639>

written and oral communication. In this process, the teacher should act as a mediator and the students as protagonists, in an environment of re-signification of statistical knowledge and development of competences and skills, based on the theory of Critical Meaningful Learning, the principles of Critical Statistical Education and the BNCC.

**Keywords:** Statistic. Critical Statistical Education. Base Nacional Comum Curricular. Teaching. Critical Meaningful Learning.

## **Estadística en los Últimos Años de Educación Primaria: posibles conexiones teóricas y prácticas**

**Resumen:** El artículo presenta posibles conexiones teóricas y prácticas para la enseñanza de la estadística en los últimos años de la Educación Primaria, desde la perspectiva de la Educación Estadística Crítica. Tiene un enfoque cualitativo, mediante un estudio bibliográfico, basado en Aprendizaje Significativo Crítico, Educación Estadística Crítica y *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC). Tiene como objetivo discutir una propuesta didáctica, que combina el conocimiento estadístico con el estudio de casos reales y de interés para los estudiantes. El BNCC indica la enseñanza de la estadística desde el 1<sup>er</sup> año de Educación Primaria, ampliando los objetos de conocimiento sobre el tema y las habilidades a desarrollar, de manera paulatina. En este sentido, se propone que los estudiantes realicen los pasos de una investigación estadística, con definición de la temática, elaboración y aplicación de un cuestionario para una determinada muestra, organización de los datos obtenidos en el cuestionario y su presentación mediante tablas y gráficos, utilizando o no utilizando recursos tecnológicos, y, finalmente, interpretación y análisis crítico de los resultados obtenidos y su comunicación escrita y oral. En este proceso, el docente debe actuar como mediador y los estudiantes como protagonistas, en un ambiente de resignificación del conocimiento estadístico y desarrollo de competencias y habilidades, basado en la teoría del Aprendizaje Significativo Crítico, los principios de la Educación Estadística Crítica y el BNCC.

**Palabras clave:** Estadística. Educación en Estadística Crítica. Base Nacional Comum Curricular. Enseñando. Aprendizaje Significativo Crítico.

### **Introdução**

Este artigo é trabalho de conclusão do curso de Especialização em Educação para os Anos Finais do Ensino Fundamental, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul), *campus* Lajeado, Rio Grande do Sul. Apresenta possíveis conexões teóricas e práticas para ensinar estatística nos anos finais do Ensino Fundamental (EF), na perspectiva da Educação Estatística Crítica. Tem por objetivo discutir uma proposta de ensino, que articula conhecimentos estatísticos teóricos com o estudo de casos reais e de interesse dos estudantes, por meio do desenvolvimento de uma pesquisa estatística.

Conforme Kuhn e Bayer (2017), por ser uma ciência de análise de dados, a estatística está presente em todas as áreas do conhecimento e o seu domínio permitirá aos estudantes uma sólida base para desenvolverem estudos futuros e atuarem em áreas

científicas e em sociedade. Além disso, o mundo está em constante evolução. Por isso, deve-se ter conhecimentos de estatística e agilidade na tomada de decisões. Dada a sua importância, ela deve estar nos currículos escolares, desde os anos iniciais do EF.

No Brasil, a implementação dos conceitos estatísticos nos currículos de Matemática foi inserida, pela primeira vez, no ano de 1997, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para os anos iniciais do EF e, no ano de 1998, com o lançamento de documento semelhante (PCN), mas voltado para os anos finais. Nessas duas obras, a estatística e a probabilidade estão inseridas no bloco de conteúdos nomeado de “tratamento da informação”. A estatística apresentada nos PCN (BRASIL, 1998) traz os conteúdos organizados por ciclos e tem o objetivo de coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas e gráficos, para que o estudante seja capaz de analisar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos.

A importância de ensinar estatística nos anos finais do EF está em proporcionar ao estudante a capacidade de ler e interpretar informações estatísticas, além de possibilitar reflexões em relação a um determinado levantamento de dados (BRASIL, 1998). E, com isso, trazer benefícios para o desenvolvimento do seu espírito crítico. Essa, justamente, é a motivação para fazer este estudo, que viabiliza ao estudante ter uma formação estatística mais crítica. Adicionalmente, a pesquisa permitirá que professores de Matemática reflitam sobre o ensino de estatística na perspectiva da Educação Estatística Crítica.

Como referencial teórico, realiza-se um estudo da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica de Moreira (2010). Também se faz uma análise de autores que abordam a Educação Estatística numa perspectiva crítica, além do documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com um olhar especial para a proposta de ensino de estatística no EF. Por fim, apresentam-se possíveis conexões teóricas e práticas para ensinar estatística nos anos finais do EF, na ótica da Educação Estatística Crítica.

### **Percurso metodológico**

Buscando-se conhecer referências teóricas e práticas para a instrumentalização de professores como mediadores do processo de construção do conhecimento estatístico, desenvolve-se uma pesquisa com abordagem qualitativa, pois de acordo com Prodanov e Freitas (2013, p. 70):

Os dados coletados nas pesquisas qualitativas são descritivos, retratando o maior número possível de elementos existentes na realidade estudada. Preocupa-se muito mais com o processo do que com o produto. Na análise

dos dados coletados, não há preocupação em comprovar hipóteses previamente estabelecidas, porém estas não eliminam a existência de um quadro teórico que direcione a coleta, a análise e a interpretação dos dados.

Nesse sentido, o procedimento técnico empregado é o estudo bibliográfico que se utiliza de material já publicado, constituído basicamente de livros, artigos e documentos legais sobre o tema investigado (GIL, 2017). Fundamenta-se na Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica de Moreira (2010) e nos aspectos e princípios da Educação Estatística Crítica, a partir de Campos (2007).

A pesquisa ainda explora as orientações da BNCC (BRASIL, 2018) quanto aos objetos de conhecimento (conteúdos, conceitos e processos) e habilidades (objetivos de aprendizagem) da unidade temática probabilidade e estatística<sup>3</sup>, que devem ser desenvolvidos no EF, de forma sistemática, ano a ano. Outros documentos legais e autores também foram mobilizados ao longo desta escrita, na proposição de processos matemáticos para o ensino de estatística nos anos finais do EF, na perspectiva da Educação Estatística Crítica.

### **Teoria da aprendizagem significativa crítica**

Conforme Moreira (1999), a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), ou da Assimilação de Ausubel, é uma conjectura que propõe explicar o processo de aprendizagem que ocorre na mente humana, através da organização e integração do material de estudo na estrutura cognitiva. A TAS considera necessárias duas condições para que a aprendizagem ocorra de forma significativa: a disposição do estudante para aprender e o material didático desenvolvido deve ser potencialmente significativo para ele, além de ser construída a partir dos seus conhecimentos prévios (MOREIRA, 1999).

Pesquisas relacionadas à TAS levaram Moreira (2010) a reformular algumas ideias, originando a Teoria de Aprendizagem Significativa Crítica. O autor considera que adquirir novos conhecimentos de maneira significativa não é suficiente, pois também é necessário obtê-los criticamente em função das necessidades impostas pelo mundo contemporâneo. De acordo com Moreira (2010, p. 20), a Aprendizagem Significativa Crítica:

Permitirá ao sujeito fazer parte da sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela, manejar a informação, criticamente, sem sentir-se impotente frente a ela; usufruir a tecnologia sem idolatrá-la; mudar sem ser dominado pela mudança; viver em uma economia de mercado sem deixar que este resolva

---

<sup>3</sup> Embora a BNCC reúna a probabilidade e a estatística em uma única unidade temática, em função do recorte deste estudo, abordam-se somente os objetos de conhecimentos e as habilidades relacionados à estatística.

sua vida; aceitar a globalização sem aceitar suas perversidades; conviver com a incerteza, a relatividade, a causalidade múltipla, a construção metafórica do conhecimento, a probabilidade das coisas, a não dicotomização das diferenças, a recursividade das representações mentais; rejeitar as verdades fixas, as certezas, as definições absolutas, as entidades isoladas.

Dessa forma, a construção de uma Aprendizagem Significativa Crítica, na visão de Moreira (2010, p. 4), implica a capacidade de “aprender a aprender, que permitirá à pessoa a lidar frutiferamente com a mudança, e sobreviver”. Nesse sentido, sugere-se que no ensino sejam observados os princípios facilitadores de uma Aprendizagem Significativa Crítica, elaborados e destacados pelo mesmo autor, conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1: Princípios facilitadores de uma Aprendizagem Significativa Crítica

<i>Princípio facilitador</i>	<i>Significado</i>
1) Princípio do conhecimento prévio.	Aprender que aprendemos a partir do que já sabemos.
2) Princípio da interação social e do questionamento.	Aprender/ensinar perguntas ao invés de respostas.
3) Princípio da não centralidade no livro de texto.	Aprender a partir de distintos materiais educativos.
4) Princípio do aprendiz como preceptor/representador.	Aprender que somos preceptores e representantes do mundo.
5) Princípio do conhecimento como linguagem.	Aprender que a linguagem está implicada em toda e qualquer tentativa humana de perceber a realidade.
6) Princípio da consciência semântica.	Aprender que o significado está nas pessoas, não nas palavras.
7) Princípio da aprendizagem pelo erro.	Aprender que o ser humano aprende corrigindo seus erros.
8) Princípio da aprendizagem.	Aprender a desaprender, a não usar conceitos e estratégias irrelevantes para a sobrevivência.
9) Princípio da incerteza do conhecimento.	Aprender que as perguntas são instrumentos de percepção e que definições e metáforas são instrumentos para pensar.
10) Princípio da não utilização do quadro escolar.	Aprender a partir de distintas estratégias de ensino.
11) Princípio do abandono da narrativa.	Aprender que simplesmente repetir a narrativa de outra pessoa não estimula a compreensão.

Fonte: Adaptado de Moreira, 2010.

Acredita-se que a partir desses princípios facilitadores seja possível propor processos de ensino para a aprendizagem de estatística de forma crítica, considerando-se ainda os aspectos e os princípios da Educação Estatística Crítica, abordados na seção seguinte.

## Educação Estatística Crítica

O termo Educação Estatística Crítica surgiu em 2007, com a tese de doutorado em Educação Matemática de Celso Ribeiro Campos. Em sua pesquisa, Campos (2007) articulou três ideias ao ensino de estatística: liberdade individual, ética e justiça social, que andam juntas no incentivo ao saber reflexivo e na preparação do estudante para interpretar o mundo. Segundo Campos (2007, p. 108), a ideia da Educação Estatística Crítica, é “[...] congrega os objetivos da Educação Estatística com os da Educação Crítica, de forma a produzir uma pedagogia democrática, reflexiva, engajada em sua função maior de responsabilidade social para com os educandos.” Sampaio (2010, p. 52), afirma que essas ideias são incentivadas pela:

Valorização do conhecimento reflexivo e a preparação do estudante para interpretar o mundo, praticar o discurso da responsabilidade social e a linguagem crítica; desierarquização e democratização do ambiente pedagógico de sala de aula; projetos com a problematização e tematização do ensino; trabalho com dados reais, contextualizados; estímulo ao debate e ao diálogo.

Assim, uma Educação Estatística fundamentada pela Educação Crítica, deve abranger-se de concepções transcritas no Quadro 2:

Quadro 2: Aspectos da Educação Estatística Crítica

- 1) Problematizar o ensino, trabalhar a estatística por meio de projetos, valendo-se dos princípios da modelagem matemática;
- 2) Permitir aos estudantes que trabalhem individualmente e em grupos;
- 3) Utilizar exemplos reais, trabalhar com dados reais, sempre contextualizados dentro de uma realidade condizente com a realidade do estudante;
- 4) Favorecer e incentivar o debate e o diálogo entre os estudantes e com o professor;
- 5) Desierarquizar o ambiente de sala de aula, assumir uma postura democrática de trabalho pedagógico, delegar responsabilidades aos estudantes;
- 6) Incentivar os estudantes a analisar e interpretar os resultados, valorizar a escrita;
- 7) Tematizar o ensino, ou seja, privilegiar atividades que possibilitem o debate de questões sociais e políticas relacionadas ao contexto real de vida dos estudantes;
- 8) Promover julgamentos sobre a validade das ideias e das conclusões, fomentar a criticidade e cobrar dos estudantes o seu posicionamento perante os questionamentos levantados nos debates, compartilhando com a classe suas justificativas e conclusões;
- 9) Preparar o estudante para interpretar o mundo, praticar o discurso da responsabilidade social, incentivar a liberdade individual e a justiça social, engajá-lo numa missão maior de aperfeiçoar a sociedade em que vive;
- 10) Utilizar bases tecnológicas no ensino, valorizando e desenvolvendo competências de caráter instrumental para o estudante que vive numa sociedade eminentemente tecnológica;
- 11) Valorizar o conhecimento reflexivo em conjunto com o conhecimento tecnológico para o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre o papel da estatística no contexto social e político no qual o estudante se encontra inserido;
- 12) Adotar um ritmo próprio, um *timing* flexível para o desenvolvimento dos temas;
- 13) Combinar o conhecimento produtivo e diretivo;
- 14) Evidenciar o currículo oculto, debater o mesmo com os estudantes, permitindo que eles



participem das decisões tomadas e do controle do processo educacional;  
15) Avaliar o desenvolvimento do raciocínio, do pensamento e da literacia estatística;  
16) Desmistificar o processo de avaliação do estudante, permitindo que ele participe das decisões e assumam responsabilidades sobre esse processo.

Fonte: Adaptado de Campos, 2007.

Ainda segundo Campos (2007), existem três princípios básicos que podem viabilizar o engajamento do professor na prática de uma Educação Estatística Crítica: contextualizar os dados de um problema estatístico, preferencialmente utilizando dados reais; incentivar a interpretação e análise dos resultados obtidos; socializar o tema, ou seja, inseri-lo num contexto político/social e promover debates sobre as questões levantadas. Nessa concepção, acredita-se que a finalidade de ensinar estatística deva estar:

Acompanhada do objetivo de desenvolver a criticidade e o engajamento dos estudantes nas questões políticas e sociais relevantes para a sua realidade como cidadãos que vivem numa sociedade democrática e que lutam por justiça social em um ambiente humanizado e desalienado. (CAMPOS, 2007, p. 110).

Logo, a Educação Estatística Crítica tem a finalidade de aumentar as possibilidades de ensino para novos horizontes, além de somente números e, assim, dar mais relevância para fatos econômicos e sociais. Nesse sentido, Kuhn e Bayer (2017) defendem uma proposta de ensino de estatística com o protagonismo dos estudantes e a mediação do professor, reforçando que:

O ensino de estatística deve tratar de questões da realidade dos estudantes, de forma a instigá-los na percepção de como as quantificações estão inseridas nos diversos cotidianos. É por meio da visualização da utilidade prática da estatística que os estudantes perceberão sua importância no mundo real, no ambiente do qual fazem parte. A partir do momento em que os estudantes conhecem e compreendem os tratamentos estatísticos, percebendo suas implicações e significações no todo em que se inserem, alarga-se a possibilidade de os conhecimentos comporem a estrutura cognitiva numa perspectiva da Aprendizagem Significativa Crítica. (KUHN; BAYER, 2017, p. 7).

Além da Teoria de Aprendizagem Significativa Crítica e dos princípios da Educação Estatística Crítica, é preciso conhecer o tratamento dado à estatística pelo documento da BNCC, com vigência a partir de 2020.

## **BNCC e estatística**

A BNCC é um documento de caráter normativo, que serve como referência nacional para a reformulação dos currículos das redes públicas e privadas de ensino no Brasil. Seu

debate nacional iniciou em 2014, sendo que a versão final da Educação Infantil (EI) e do EF foi homologada em dezembro de 2017 e a do Ensino Médio (EM) em dezembro de 2018.

A Base define:

O conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (BRASIL, 2018, p. 7).

Dessa forma, ao longo da Educação Básica (EB), espera-se o desenvolvimento de dez competências<sup>4</sup> gerais para que os estudantes tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento. O documento da Base orienta os currículos com o que ensinar, ou seja, os conhecimentos e habilidades essenciais que todos os estudantes da EB devem aprender, ano a ano, independentemente do lugar onde moram ou estudam (BRASIL, 2018). Trata-se do currículo mínimo, que todos os estudantes brasileiros têm o direito de ter acesso durante sua trajetória na EB.

O documento da Base organiza a área de Matemática em cinco unidades temáticas, por ano de escolaridade do EF, que são: números; álgebra; geometria; grandezas e medidas; probabilidade e estatística. Cada unidade temática está desdobrada em objetos de conhecimento, que são os conteúdos, conceitos e processos a serem ensinados, e habilidades, que são os objetivos de aprendizagem. A incerteza e o tratamento de dados são estudados na unidade temática probabilidade e estatística (BRASIL, 2018). A BNCC propõe:

A abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, 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. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos. (BRASIL, 2018, p. 274).

A BNCC ainda destaca o uso de tecnologias – como calculadoras, para avaliar e comparar resultados, e planilhas eletrônicas, que ajudam na construção de gráficos e nos cálculos de medidas estatísticas. Também incentiva a consulta a páginas de institutos de pesquisa – como a do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – que pode

---

<sup>4</sup> A 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, 2018, p. 8).



oferecer contextos potencialmente ricos não apenas para aprender conceitos e procedimentos estatísticos, mas também para utilizá-los com o intuito de compreender a realidade (BRASIL, 2018).

Com relação ao ensino de estatística nos anos iniciais do EF, os primeiros passos envolvem o trabalho com a coleta e a organização de dados de uma pesquisa de interesse dos estudantes. O planejamento de como fazer a pesquisa ajuda os educandos a compreenderem o papel da estatística no seu cotidiano. Assim, “a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos têm papel fundamental, bem como a forma de produção de texto escrito para a comunicação de dados, pois é preciso compreender que o texto deve sintetizar ou justificar conclusões” (BRASIL, 2018, p. 275).

O Quadro 3 apresenta os objetos de conhecimento e habilidades propostos para o ensino de estatística nos anos iniciais do EF, de acordo com o documento da Base:

Quadro 3: A estatística nos anos iniciais do EF de acordo com a BNCC

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
1º	Leitura de tabelas e de gráficos de colunas simples.	(EF01MA21) <sup>5</sup> Ler dados expressos em tabelas e em gráficos de colunas simples.
	Coleta e organização de informações. Registros pessoais para comunicação de informações coletadas.	(EF01MA22) Realizar pesquisa, envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse e universo de até 30 elementos, e organizar dados por meio de representações pessoais.
2º	Coleta, classificação e representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada e em gráficos de colunas.	(EF02MA22) Comparar informações de pesquisas apresentadas por meio de tabelas de dupla entrada e em gráficos de colunas simples ou barras, para melhor compreender aspectos da realidade próxima. (EF02MA23) Realizar pesquisa em universo de até 30 elementos, escolhendo até três variáveis categóricas de seu interesse, organizando os dados coletados em listas, tabelas e gráficos de colunas simples.
3º	Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras.	(EF03MA26) Resolver problemas cujos dados estão apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas. (EF03MA27) Ler, interpretar e comparar dados apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas, envolvendo resultados de pesquisas significativas, utilizando termos como maior e menor frequência, apropriando-se desse

<sup>5</sup> Cada habilidade é identificada com um código alfanumérico, cuja composição é a seguinte: o primeiro par de letras indica a etapa Ensino Fundamental, o primeiro par de números indica o ano (1º ano), o segundo par de letras indica o componente curricular (Matemática) e o último par de números indica a posição da habilidade na numeração sequencial do ano (habilidade 21) (BRASIL, 2018).

		tipo de linguagem para compreender aspectos da realidade sociocultural significativos.
	Coleta, classificação e representação de dados referentes a variáveis categóricas, por meio de tabelas e gráficos.	(EF03MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas em universo de até 50 elementos, organizar os dados coletados utilizando listas, tabelas simples ou de dupla entrada e representá-los em gráficos de colunas simples, com e sem uso de tecnologias digitais.
4º	Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e colunas e gráficos pictóricos.	(EF04MA27) Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.
	Diferenciação entre variáveis categóricas e variáveis numéricas. Coleta, classificação e representação de dados de pesquisa realizada.	(EF04MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas e organizar dados coletados por meio de tabelas e gráficos de colunas simples ou agrupadas, com e sem uso de tecnologias digitais.
5º	Leitura, coleta, classificação, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.	(EF05MA24) Interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos (colunas ou linhas), referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões. (EF05MA25) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados.

Fonte: Adaptado de Brasil, 2018.

Ressalta-se que a estatística está presente na BNCC, desde o 1º ano do EF, incentivando os estudantes a vivenciarem etapas de uma pesquisa estatística. Já para os anos finais do EF, a expectativa é que os estudantes saibam planejar e construir relatórios de pesquisas estatísticas descritivas, incluindo medidas de tendência central e construção de tabelas e diversos tipos de gráfico. “Esse planejamento inclui a definição de questões relevantes e da população a ser pesquisada, a decisão sobre a necessidade ou não de usar amostra e, quando for o caso, a seleção de seus elementos por meio de uma adequada técnica de amostragem” (BRASIL, 2018, p. 275).

O Quadro 4 mostra os objetos de conhecimento e habilidades propostos para o ensino de estatística nos anos finais do EF, de acordo com o documento da BNCC:

Quadro 4: A estatística nos anos finais do EF de acordo com a BNCC

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
6º	Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas.	(EF06MA31) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico. (EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.
	Coleta de dados, organização e registro. Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações.	(EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer usos de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.
	Diferentes tipos de representação de informações: gráficos e fluxogramas.	(EF06MA34) Interpretar e desenvolver fluxogramas simples, identificando as relações entre os objetos representados (por exemplo, posição de cidades considerando as estradas que as unem, hierarquia dos funcionários de uma empresa, etc.).
7º	Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados.	(EF07MA35) Compreender, em contextos significativos, o significado de média estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados.
	Pesquisa amostral e pesquisa censitária. Planejamento de pesquisa, coleta e organização de dados, construção de tabelas e gráficos e interpretação das informações.	(EF07MA36) Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.
	Gráficos de setores: interpretação, pertinência e construção para representar conjunto de dados.	(EF07MA37) Interpretar e analisar dados apresentados em gráficos de setores divulgados pela mídia e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.
8º	Gráficos de barras, colunas, linhas ou setores e seus elementos constitutivos e adequação para determinado conjunto de dados.	(EF08MA23) Avaliar a adequação de diferentes tipos de gráficos para representar um conjunto de dados de uma pesquisa.
	Organização dos dados de uma variável contínua em classes.	(EF08MA24) Classificar as frequências de uma variável contínua de uma pesquisa em classes, de modo que resumam os dados de maneira adequada para a tomada de decisões.
	Medias de tendência central e de dispersão.	(EF08MA25) Obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média,

		moda e mediana) com a compreensão de seus significados e relacioná-los com a dispersão de dados, indicada pela amplitude.
	Pesquisas censitária ou amostral. Planejamento e execução de pesquisa amostral.	(EF08MA26) Selecionar razões, de diferentes naturezas (física, ética ou econômica), que justificam a realização de pesquisas amostrais e não censitárias, e reconhecer que a seleção da amostra pode ser feita de diferentes maneiras (amostra casual simples, sistemática e estratificada). (EF08MA27) Planejar e executar pesquisa amostral, selecionando uma técnica de amostragem adequada, e escrever relatório que contenha os gráficos apropriados para representar os conjuntos de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central, a amplitude e as conclusões.
9º	Análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação.	(EF09MA21) Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros.
	Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos.	(EF09MA22) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.
	Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório.	(EF09MA23) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar 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.

Fonte: Adaptado de Brasil, 2018.

O estudo dos objetos de conhecimento e o desenvolvimento das habilidades, descritos nos Quadros 3 e 4, ao longo da etapa do EF, devem contribuir diretamente para atingir a seguinte competência específica da área de Matemática:

Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes. (BRASIL, 2018, p. 267).

Portanto, a relevância do ensino de estatística nos anos finais do EF está em dar subsídios para que o estudante seja capaz de interpretar e analisar informações estatísticas, contribuindo para formar um ponto de vista em relação a uma determinada

informação e, com isso, conseguir compreender sua própria realidade, o que está relacionado com a Educação Estatística Crítica (CAMPOS, 2007).

## Ensinar Estatística na prática

A partir do estudo teórico, faz-se a proposição de processos matemáticos para o ensino de estatística nos anos finais do EF, na perspectiva da Educação Estatística Crítica. Considera-se fundamental o papel do professor no desenvolvimento de situações em sala de aula para estimular, preparar e direcionar o estudante a ter um olhar mais crítico em suas vivências e sobre a realidade social.

Nesse sentido, propõe-se que os estudantes dos anos finais do EF desenvolvam etapas de uma pesquisa estatística com mediação do professor, conforme descrito no Quadro 5:

Quadro 5: Proposta de etapas de desenvolvimento de uma pesquisa estatística

1) Definição do tema e do problema de pesquisa.
2) Fundamentação teórica.
3) Elaboração de questionário, contendo questões abertas e fechadas.
4) Aplicação do questionário construído para uma amostra representativa da população.
5) Tabulação dos dados obtidos.
6) Representação dos dados em tabelas e em gráficos.
7) Análise e interpretação dos resultados obtidos.
8) Elaboração do relatório final da pesquisa.
9) Apresentação oral dos resultados da pesquisa para a turma e o professor.

Fonte: Adaptado de Kuhn e Bayer, 2017

Primeiramente, com a mediação do professor, os estudantes serão orientados a formar grupos<sup>6</sup> para dar início ao desenvolvimento da pesquisa. Os grupos deverão se organizar e pensar no tema e problema de pesquisa, a partir de suas realidades e interesses, podendo ser necessário que o professor compartilhe exemplos, para despertar a ação dos estudantes. Após essa definição, começará o estudo teórico da temática de pesquisa. Ressalta-se que, na realização dessa proposta, deve-se levar em conta a realidade em que os estudantes estão inseridos e os seus conhecimentos prévios sobre o tema investigado, ou seja, observando-se os primeiros princípios facilitadores de uma aprendizagem significativa crítica (MOREIRA, 2010), que são os fundamentos do

<sup>6</sup> Sugerem-se grupos formados por três ou quatro componentes, no máximo, o que pode variar de acordo com o contexto em que a pesquisa é realizada.

conhecimento prévio, da interação social, do questionamento e da não centralidade no livro didático. Dessa forma, também se considerará aspectos da Educação Estatística Crítica (CAMPOS, 2007), como problematizar o ensino, trabalhar a estatística por meio de projetos, permitir que os estudantes trabalhem em grupos e com dados da realidade do estudante.

Na etapa seguinte, o professor orientará cada grupo na elaboração de seu questionário, tornando-os personagens principais do processo e com autonomia para esse planejamento. Deve-se explicar aos estudantes que o questionário é um instrumento para coletar informações, com o propósito de conhecer melhor um determinado grupo de pessoas, podendo ser composto por questões fechadas e/ou abertas<sup>7</sup>. Dessa forma, o princípio da incerteza do conhecimento será considerado, uma vez que se pode aprender que as perguntas são instrumentos de percepção (MOREIRA, 2010). Essa etapa da pesquisa estatística também permite desierarquizar a sala de aula, assumir uma postura democrática de trabalho pedagógico e delegar responsabilidades aos estudantes, conforme Campos (2007).

Também é essencial planejar como será aplicado esse questionário, para se obter a melhor técnica de investigação, sem se ter obstáculos e ser bem compreendido pelos participantes, ampliando a eficiência e a eficácia da pesquisa. Por isso, é importante a aplicação do pré-teste, que consiste na execução do questionário, em sua fase inicial, a uma amostra de indivíduos (GIL, 2017). Ele é essencial para que a pesquisa não traga dificuldades aos aplicadores e seja bem assimilada pelo público-alvo. Além disso, o pré-teste, evita a perda de tempo, devido a um questionário mal estruturado e que não atinge os objetivos propostos.

Conforme Gil (2017), um dos quesitos importantes, em um pré-teste, é verificar se existe um claro entendimento das perguntas tanto pelos aplicadores quanto pelos participantes, porque a má compreensão das perguntas pode ser causada pela incoerência nas questões. Dessa forma, o pré-teste possibilita essa percepção antes da aplicação da pesquisa completa. Por fim, além de possibilitar ajustes em questões já existentes, o pré-teste pode indicar a necessidade de acrescentar novas perguntas, que possam surgir a partir de dúvidas não esclarecidas pelas respostas encontradas. Logo, cada grupo formado deverá aplicar a versão preliminar de seu questionário a uma amostra de indivíduos,

---

<sup>7</sup> Uma questão fechada apresenta mais de uma opção de resposta, permitindo a escolha de uma única ou a múltipla escolha. As respostas das questões fechadas são mais fáceis de serem tabuladas, mas impossibilitam que os respondentes formulem suas próprias respostas. Já uma questão aberta permite que o respondente dê um *feedback* com as próprias palavras. Geralmente, dão mais trabalho para o pesquisador fazer a tabulação, mas possibilitam a obtenção de dados mais subjetivos (GIL, 2017).



podendo ser seus próprios colegas, dependendo da temática abordada, para que os eventuais ajustes necessários sejam realizados e, assim, aumente a eficiência e a eficácia da pesquisa.

Com o questionário elaborado e pré-testado, é preciso definir a amostra a ser pesquisada. De acordo com Bayer e Echeveste (2007), a amostra é um subconjunto de determinada população, ou seja, uma parte dela. Para a determinação de uma amostra que represente todos os elementos em estudo, utilizam-se técnicas de amostragem. As técnicas de amostragem dividem-se em dois grupos: a probabilística e a não probabilística. A probabilística, em que todos os elementos pesquisados têm uma probabilidade não nula de seleção, subdivide-se em amostragem aleatória simples, sistemática, estratificada e por conglomerados. Na amostragem não probabilística, não se pode afirmar que todos os elementos têm probabilidade de serem selecionados como amostra, subdividindo-se em amostragem por conveniência, por julgamento, por cotas, bola de neve e desproporcional (BAYER; ECHEVESTE, 2007). O Quadro 6 apresenta as características das principais técnicas de amostragem probabilística e não probabilística:

Quadro 6: Técnicas de amostragem

<i>Técnicas probabilísticas</i>	<i>Amostragem aleatória simples:</i> a seleção de elementos é feita em forma de sorteio, não havendo critério ou filtro no processo de amostragem. Todos os elementos possuem a mesma chance de serem selecionados. Ex.: Numa escola, entre os estudantes matriculados nos anos finais do EF, sorteiam-se kits de material escolar.
	<i>Amostragem sistemática:</i> após a seleção aleatória do primeiro elemento, selecionam-se os subseqüentes em intervalos fixos ou sistemáticos até chegar ao tamanho da amostra desejada (um a cada cinco, um a cada dez, por exemplo). Ex.: Uma turma de 8º ano com 22 estudantes é organizada em uma fileira única. A partir do 2º estudante da fileira, escolhe-se sempre o 5º subseqüente. Dessa forma, serão escolhidos o 2º, 7º, 12º, 17º e 22º estudantes, para representar a turma em um evento promovido pela escola.
	<i>Amostragem estratificada:</i> primeiro se divide a população em grupos distintos, mas de mesmas características, que devem ser internamente mais homogêneos do que a população toda, depois se define os entrevistados dentro de cada grupo, podendo se adotar critérios aleatórios. População dividida em faixa etária ou por sexo. Ex.: Inicialmente se divide uma turma de 6º ano em dois grupos: meninas e meninos. Depois, selecionam-se, aleatoriamente, dois estudantes de cada grupo para representar a turma numa olimpíada de Matemática na escola.
	<i>Amostragem por conglomerados:</i> divide-se a população em grupos, não necessariamente de mesmas características, para o estudo. Ex.: Os estudantes de uma escola são divididos em turmas e selecionadas algumas dessas turmas, aleatoriamente, sendo que todos os estudantes das turmas escolhidas formarão o coral de natal da escola.
<i>Técnicas não</i>	<i>Amostragem por conveniência:</i> selecionam-se membros da população que estão mais acessíveis, não havendo tanto critério na pré-seleção do público a

<i>probabilísticas</i>	ser pesquisado. Ex.: Pesquisa de opinião com as pessoas que passam em frente a uma escola, sobre sua importância para a comunidade.
	<i>Amostragem por julgamento:</i> o pesquisador busca por indivíduos que possuem determinadas características visuais ou frequentam algum lugar que interessa à amostra ou até pessoas que têm comportamentos que se encaixam às características pré-definidas. Ex.: Pesquisa com os pais de estudantes que comparecem à escola no turno da manhã, em determinado dia da semana, sobre as estratégias de ensino adotadas pelos professores.
	<i>Amostragem por cotas:</i> por meio de cotas, selecionam-se, proporcionalmente, pessoas com características semelhantes de uma população, como idade, sexo, escolaridade. Ex.: Em uma pesquisa socioeconômica, os estudantes de uma escola são divididos em faixa de idade, renda e nível escolar.
	<i>Amostragem bola de neve:</i> funciona muito bem quando queremos agrupar indivíduos e favorecer seu contato social. Ex.: Numa pesquisa sobre drogas, o estudante entrevistado indica ou convida outro para participar do questionário.
	<i>Amostragem desproporcional:</i> na amostra desproporcional se observa o quanto um grupo dessa população é importante para o estudo e não a proporção. Ex.: Pesquisa com 10 estudantes de cada turma dos anos finais de uma escola, sobre as estratégias de ensino adotadas pelos professores. Considera-se que as turmas dos últimos anos são menores, mas possuem mais tempo de estudo na escola.

Fonte: Adaptado de Bayer e Echeveste, 2007

A BNCC (BRASIL, 2018) faz referência ao uso adequado de técnicas de amostragem em uma das habilidades previstas para o 8º ano do EF, falando em reconhecer uma amostra casual simples, sistemática e estratificada, ou seja, empregar técnicas de amostragem probabilística em pesquisas. Acrescenta-se que o mesmo documento menciona como objetos de conhecimento, a partir do 7º ano do EF, a pesquisa censitária e a pesquisa amostral. Gil (2017) destaca que a pesquisa censitária é uma pesquisa que nos dá a informação em 100% dos dados de um grupo, como o censo do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), enquanto a pesquisa amostral é a coleta de dados, tomando-se apenas uma parte (amostra) da população.

Definida a amostra para aplicação do questionário, existe a opção de utilizar formulários eletrônicos, a partir dos quais se terá mais agilidade na execução da pesquisa, pois se fará a aplicação *online* e se poderá obter os dados, tabelas e gráficos para a análise e interpretação dos resultados, contendo informações de medidas de tendência central e de dispersão, com apoio de planilhas eletrônicas. Se, por algum motivo, não for possível usar desse método, pode-se também fazer uso do questionário impresso.

Depois de aplicar o questionário, parte-se para a tabulação de dados, ou seja, a contagem das respostas coletadas na pesquisa. De acordo com Bayer e Echeveste (2007), a tabulação consiste em organizar as informações presentes no questionário e apresentá-

las em tabelas, a fim de facilitar o seu uso, ao fazer análises comparativas e montar gráficos, ou seja, tabular dados significa organizá-los, para que façam sentido e possam ser entendidos por alguém que vá fazer uso deles. Conforme a BNCC, a representação de dados, com e sem a mediação de tecnologias digitais, por meio de tabelas e gráficos adequados, facilita visualizar um grande número de informações em um pequeno espaço, o que auxilia a leitura, a interpretação e a utilização desses resultados (BRASIL, 2018).

Com a evolução dos recursos tecnológicos, é possível concluir a etapa de tabulação de maneira cada vez mais rápida. Existem as tabelas simples e de dupla entrada, que servem para organizar as informações, tanto de texto como numéricas, de forma clara e rápida, para que se torne mais fácil visualizar e compreender as informações. De acordo com o manual do professor organizado pela Editora Moderna (2018), a tabela simples, que deve ser lida horizontalmente, é usada para apresentar a relação entre uma informação e outra, como por exemplo, produto e preço. Já a tabela de dupla entrada é utilizada para demonstrar dois ou mais tipos de dados, como exemplo, altura e peso de pessoas. Deve ser lida na vertical e na horizontal, simultaneamente, para que as linhas e as colunas sejam relacionadas. No Quadro 7, apresentam-se exemplos de tabela simples e de dupla entrada, extraídos de livro de Matemática do EF:

Quadro 7: Exemplos de tabela simples e de dupla entrada

<i>Tabela simples</i>		<i>Tabela de dupla entrada</i>		
<i>Esgotamentos sanitários nos domicílios brasileiros, em 2015</i>		<i>Estatura média em alguns países, em 2004</i>		
Esgotamento sanitário	Percentual	Estatura País	Estatura de homens (cm)	Estatura de mulheres (cm)
Rede coletora	59%			
Fossa séptica ligada à rede coletora	6%	Brasil	173,6	160,9
Fossa séptica não ligada à rede coletora	15%	Dinamarca	181,4	167,2
Fossa rudimentar	15%	Holanda	182,5	168,7
Outro	3%	Letônia	181,4	169,8
Não tinham	2%			

Fonte: Souza (2018, p. 205)

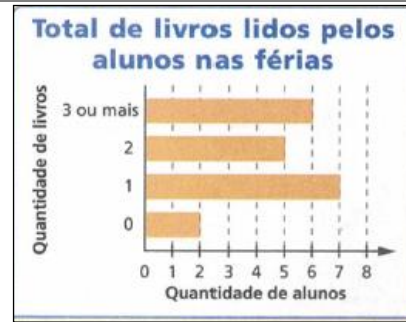
Além de organizar os dados em tabelas, esses podem ser representados graficamente. O Quadro 8 mostra os principais tipos de gráficos, referenciados pela BNCC para o EF:

Quadro 8: Principais tipos de gráficos

<i>Gráfico de colunas:</i> é utilizado para representar qualquer tipo de variável através de retângulos na vertical. Ex.:	<i>Gráfico de barras:</i> geralmente é usado para comparar dados quantitativos, formado por barras de comprimento variável na horizontal, podendo ser usado em todos os tipos de variável. Ex.:
---	---



Fonte: Souza, 2018, p. 231.



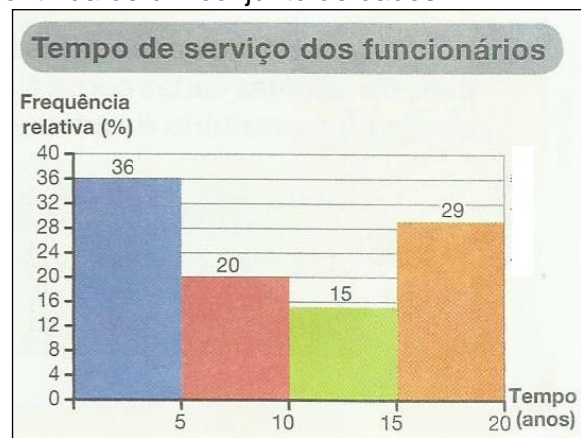
Fonte: Souza, 2018, p.231.

**Gráfico de linhas:** apresenta a evolução de um conjunto de dados, ou seja, evidencia a tendência ou a forma como o fenômeno está crescendo ou decrescendo através de um período de tempo. Este tipo de gráfico é recomendado para variável quantitativa. Ex.:



Fonte: Souza, 2018, p. 231.

**Histograma:** é um gráfico que pode ser representado por barras verticais ou barras horizontais por distribuição de frequência contínua de um conjunto de dados. Ex.:



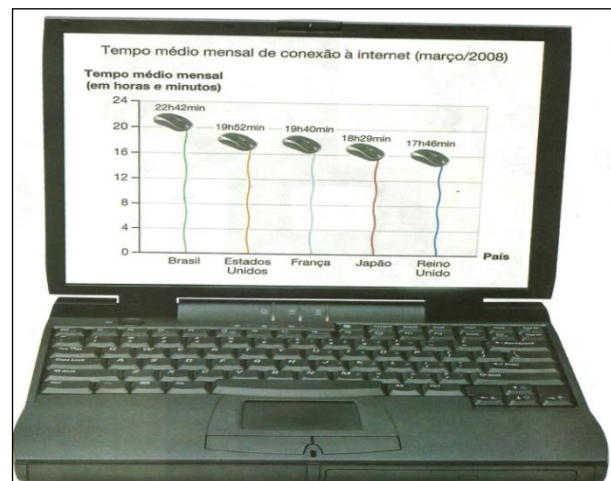
Fonte: Souza; Pataro, 2009b, p. 169.

**Gráfico de setores:** também conhecido como gráfico de pizza, tem sua construção baseada em um círculo que possui 360°, sendo que este círculo é dividido em fatias proporcionais ao número de elementos das categorias estudadas para representar variáveis qualitativas nominais ou categóricas. Ex.:



Fonte: Souza, 2018, p. 231.

**Pictograma:** é o gráfico que apresenta imagens relacionadas ao seu contexto, podendo ser representado pelos gráficos de barras, colunas, linhas e setores. Ex.:



Fonte: Souza; Pataro, 2009a, p. 271.

Fonte: Adaptado de Bayer e Echeveste, 2007

Ressalta-se que a BNCC faz referência à análise de tabelas e de gráficos desde o 1º ano do EF, começando pelo gráfico de colunas e tabelas simples para que o estudante consiga ler e interpretar os dados expressos em cada um deles. Para o 2º ano, a Base



prevê também a leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras. Já no 4º ano, acrescentam-se os gráficos pictóricos e no 5º ano, os gráficos de linhas, referentes a vários contextos da realidade dos estudantes (BRASIL, 2018).

Nos anos finais do EF, os educandos devem ampliar suas habilidades de leitura e interpretação de tabelas e gráficos, em diferentes contextos socioculturais. Para o 7º ano, está previsto o estudo de gráficos de setores e, para o 9º ano, a BNCC propõe a “análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação” (BRASIL, 2018, p. 318), apontando a realização de reflexões críticas sobre as diferentes formas que a mídia apresenta os dados, inclusive de forma incorreta ou tendenciosa em algumas situações.

A análise e a interpretação dos resultados obtidos têm por objetivo organizar e sintetizar os dados coletados e, obviamente, atingir os objetivos propostos. Nesta etapa, através desta organização dos dados, é possível facilitar a visualização e a interpretação desses resultados, permitindo que o professor oriente o aluno a trabalhar com diferentes tipos de gráficos, permitindo o uso de planilhas eletrônicas e, também, fazer cálculos com as medidas de tendência central<sup>8</sup> (média, moda e mediana) e de dispersão<sup>9</sup> (como a amplitude), indicadas para o 8º ano do EF, conforme a BNCC (BRASIL, 2018). O estudante pode obter essas medidas com a percepção e com o domínio de seus significados e relacioná-los com a amplitude de cada resultado da pesquisa, expandindo suas habilidades com isso. No Quadro 9 se apresentam mais informações sobre as medidas de tendência central e amplitude, indicadas para o EF, conforme a BNCC:

Quadro 9: Medidas de tendência central e amplitude

<i>Medidas de tendência central</i>	<i>Média (Me)</i> : para calcular a média aritmética somam-se todos os valores de um conjunto de dados e divide-se pelo número de elementos do conjunto. Ex.: As idades de 5 estudantes de 7º ano que estão elaborando uma pesquisa sobre consumismo são 13, 13, 15, 13 e 14 anos. A média de idade deles é: $Me = \frac{13+13+15+13+14}{5} = \frac{68}{5} = 13,6 \text{ anos}$
	<i>Moda (Mo)</i> : definida como o valor mais frequente, ou seja, o valor de maior ocorrência num conjunto de dados. Ex.: Considerando as idades dos estudantes do exemplo anterior, a moda é $Mo = 13$ anos, pois é a idade mais frequente entre os estudantes do grupo.
	<i>Mediana (Md)</i> : para encontrar o valor da mediana é necessário colocar os valores em ordem crescente ou decrescente:

<sup>8</sup> As medidas de tendência central são utilizadas para resumir, em um único número, o conjunto de dados observados da variável em estudo.

<sup>9</sup> As medidas de dispersão são usadas para determinar o grau de variação não é muito usada na prática, pois suas medidas ficam elevadas ao quadrado o que dificulta a interpretação com relação as suas médias. Estão relacionados à distância dos números de um conjunto até a média desse conjunto.

	<p>- Quando o número de elementos desse conjunto é par, a mediana é encontrada pela média dos dois valores centrais. Ex: Tirando-se um dos estudantes com 13 anos do grupo de pesquisa e colocando-se as idades dos demais em ordem crescente, ou seja, 13, <b>13</b>, <b>14</b> e 15 anos, a idade mediana dos 4 estudantes é dada pela média entre os dois valores centrais:</p> $Md = \frac{13+14}{2} = \frac{27}{2} = 13,5 \text{ anos}$ <p>- E quando o número de elementos for um número ímpar, a mediana será o valor do centro do conjunto ordenado de dados. Ex.: Colocando-se as idades dos 5 estudantes do grupo de pesquisa em ordem crescente: 13, 13, <b>13</b>, 14 e 15 anos, tem-se que a informação central é 13, ou seja, a idade mediana é Md = 13 anos.</p>
<p><i>Amplitude (At):</i> é obtida pela subtração entre o maior valor e o menor valor dos elementos de um conjunto. Ela mostra a dispersão dos valores de um conjunto de dados. Ex. Considerando-se as idades dos 5 estudantes do grupo de pesquisa, a amplitude, ou seja, a diferença entre a maior e a menor idade é: <math>At = 15 - 13 = 2</math> anos.</p>	

Fonte: Adaptado de Bayer e Echeveste, 2007.

Conforme as orientações da BNCC (BRASIL, 2018), as medidas de tendência central e de dispersão devem ser retomadas e ampliadas no 9º ano do EF, para que os estudantes calculem e façam uma análise entre essas medidas. Nessa análise, os grupos vão refletir e debater, tendo um olhar crítico para cada informação que lhes foi dada, observando qual delas é a mais conveniente na representação de determinado conjunto de dados.

A última etapa da pesquisa estatística, conforme o Quadro 5, é elaborar um relatório com os resultados, contendo as informações obtidas e analisadas criticamente em um documento escrito, além da apresentação oral da pesquisa para a turma e professor, que pode ser realizada sem ou com o uso de mídias, tais como: projetores multimídia e vídeos. A partir do desenvolvimento dessa proposta de ensino de estatística nos anos finais do EF, espera-se contribuir para uma Aprendizagem Significativa Crítica (MOREIRA, 2010), observando-se os princípios da Educação Estatística Crítica (CAMPOS, 2007).

## Considerações finais

Com base na teoria da Aprendizagem Significativa Crítica, nos princípios da Educação Estatística Crítica e na BNCC, buscou-se discutir uma proposta de ensino para os Anos Finais do EF, que articula os conhecimentos estatísticos teóricos com o estudo de casos reais e de interesse dos estudantes, por meio do desenvolvimento de uma pesquisa estatística.

Os PCN organizavam o currículo de Matemática do EF em blocos de conteúdos, em que a estatística integrava o bloco chamado tratamento da informação, com foco na análise e interpretação de resultados estatísticos, apresentados em tabelas e gráficos, ou pelo



cálculo de medidas de tendência central e de dispersão. Por sua vez, a BNCC está estruturada em cinco unidades temáticas, em que a proposta de estudo da estatística está voltada para a pesquisa, com a coleta e a organização de dados em tabelas e gráficos, desde os anos iniciais do EF, propondo uma evolução sistemática de conhecimentos estatísticos, ano após ano. O estudo das medidas de tendência central e de dispersão na BNCC, por exemplo, é mais voltado para sua análise e interpretação do que para os cálculos em si, ou seja, uma proposta com olhar mais argumentativo e reflexivo sobre cada resultado encontrado.

No decorrer deste artigo se buscou ressaltar processos matemáticos que podem auxiliar no ensino de estatística, levando em conta os princípios facilitadores da Aprendizagem Significativa Crítica, em que o professor deve relacionar seu conteúdo com o conhecimento prévio dos estudantes, para construir situações de aprendizagem significativa. Nesse sentido, propõe-se que os estudantes realizem as etapas de uma pesquisa, com a definição do tema, elaboração e aplicação de questionário com questões abertas e fechadas para determinada amostra, organização dos dados obtidos no questionário e sua apresentação através de tabelas, gráficos ou representações que aparecem no seu cotidiano, usando ou não recursos tecnológicos, como calculadoras, planilhas eletrônicas e *softwares* e, por fim, a análise e interpretação crítica dos resultados obtidos e a sua apresentação de forma escrita e oral. Destaca-se que nesse processo de pesquisa, o professor precisa atuar como mediador/orientador, e os estudantes são os principais protagonistas.

Ao desenvolver essa proposta pedagógica mobiliza-se princípios facilitadores de uma Aprendizagem Significativa Crítica, tais como: o conhecimento prévio, a interação social, o questionamento, a incerteza, a aprendizagem pelo erro, a não utilização do quadro escolar, a não centralidade no livro de texto e o abandono de narrativa. Ainda se estará envolvendo aspectos da Educação Estatística Crítica, como problematizar o ensino por meio de projetos; permitir que os estudantes trabalhem em grupos; contextualizar dentro da realidade dos estudantes; incentivar e favorecer o debate e o diálogo; desierarquizar o ambiente escolar; incentivar a análise e interpretação de dados; fomentar a criticidade e cobrar posicionamento perante os debates, compartilhando com a classe suas justificativas e conclusões; utilizar bases tecnológicas no processo; e desmitificar o processo de avaliação do estudante ao permitir que ele também responsabilize-se sobre o processo.

Essas possíveis conexões teóricas e práticas para ensinar estatística nos Anos Finais do EF, na perspectiva da Educação Estatística Crítica, podem possibilitar que o

estudante desenvolva sua aprendizagem de forma ativa e reflexiva, contribuindo para a formação de um cidadão mais crítico. Uma proposta de ensino que busca superar o modelo de aula tradicional, com a possibilidade de uma aprendizagem significativa crítica de conteúdos de estatística e o desenvolvimento de habilidades e competências, conforme proposto pela BNCC.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMPOS, C. R. **A Educação Estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação**. 2007. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, UNESP, Rio Claro, 2007.

BAYER, A.; ECHEVESTE, S. **Tópicos de Pesquisa e Estatística: Educação de professores**. Canoas: Ed. ULBRA, 2007.

EDITORA MODERNA (org.). **Araribá Mais: Matemática: Manual do professor**. São Paulo: Moderna, 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

KUHN, M. C.; BAYER, A. A Estatística na Educação Profissional numa Perspectiva da Educação Estatística Crítica. **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, Canoas, RS, v. 6, n. 1, p. 1-17, 2017.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa Crítica: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2010.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013.

SAMPAIO, L. O. **Educação Estatística Crítica: Uma possibilidade?** 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, UNESP, Rio Claro, 2010.

SOUZA, J. R. **Matemática Realidade & Tecnologia: 6º ano: Ensino Fundamental: anos finais**. São Paulo: FTD, 2018.

SOUZA, J. R.; PATARO, P. R. M. **Vontade de saber Matemática – 6º ano**. São Paulo, FTD, 2009a.

SOUZA, J. R.; PATARO, P. R. M. **Vontade de saber Matemática – 9º ano**. São Paulo, FTD, 2009b.