



XII Colóquio Internacional

"Educação e Contemporaneidade"

São Cristóvão/SE/Brasil

20 a 22 de Setembro de 2018
ISSN: 1982-3657



Recebido em:
05/08/2017
Aprovado em:
08/08/2017
Editor Respo.: Veleida
Anahi
Bernard Charlott
Método de Avaliação:
Double Blind Review
E-ISSN:1982-3657
Doi:

O ENSINO DE ESTATÍSTICA NOS CURRÍCULOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

EDUARDO KEIDIN SERA

EIXO: 20. EDUCAÇÃO E ENSINO DE MATEMÁTICA, CIÊNCIAS EXATAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA

RESUMO

Mensagens e dados estatísticos são cada vez mais corriqueiros no cotidiano, ficando cada vez mais clara a importância do conhecimento estatístico. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar e comparar os currículos dos anos finais da Educação Básica, concernente ao ensino de Estatística. Para tal, foram comparados e analisados os conteúdos de documentos nacionais – Base Nacional Comum Curricular e Parâmetros Curriculares Nacionais – e o currículo norte-americano em relação aos assuntos de Estatística. Foi considerado o modelo de letramento estatístico proposto por Gal (2005) e verificado que os currículos nacionais não são tão específicos quanto o currículo norte-americano em relação aos conteúdos estatísticos sugeridos. Assim, a Base e os Parâmetros favorecem menos o letramento estatístico comparado ao currículo norte-americano.

Palavras-chave: Letramento estatístico, análise curricular, Educação Estatística.

ABSTRACT

Statistical data and messages are very common nowadays, becoming clear the importance of statistical knowledge. Thus, the purpose of this research was to analyze and to compare the curriculum of high school, concerning statistic topics. The contents of Brazilian documents – *Base Nacional Comum Curricular* and *Parâmetros Curriculares Nacionais* - and the North American curriculum, regarding the statistics subjects, were compared and analyzed. It was considered the statistical literacy model proposed by Gal (2005) and verified that the Brazilian documents are not as specific as the US curriculum regarding the suggested statistical contents. Thus, *Base Nacional Comum Curricular* and *Parâmetros Curriculares Nacionais* foment less statistical literacy than North American curriculum.

Key-words: Statistical literacy, curriculum analysis, Statistical Education.

INTRODUÇÃO

A Estatística é uma área muito ampla e cada vez mais importante no cotidiano. É a partir dela que ocorrem cálculos para controle de qualidade em indústrias, modelos estatísticos são utilizados por seguradoras e bancos e, inclusive, nas últimas pesquisas eleitorais, deu-se uma ênfase maior referente a outros termos estatísticos, como margem de erro e nível de confiabilidade. Referente ao mercado de trabalho, não é difícil encontrar publicações que enfatizem a grande demanda por um estatístico, como trata o Guia do Estudante, ou como considerou a Revista Exame, citando o site CarrerCast – que considerou a profissão de estatístico a melhor dos Estados Unidos da América em 2017 – que essa profissão, no Brasil, também é uma das mais satisfatórias.

Apesar desse boom recente da profissão, a Estatística já era utilizada desde a antiguidade. De acordo com Bayer,

Bittencourt, Echeveste e Rocha (2004), os primeiros registros estatísticos são de 5000 anos a.C. – registros egípcios de presos de guerra. Entretanto, a Estatística, vista como área distinta da Matemática, possui uma história mais recente. Foi somente a partir da metade do século XX que, por exemplo, há uma maior preocupação referente ao ensino de Estatística, a partir de uma norma – inicialmente nos Estados Unidos da América e Inglaterra – que obrigou a inclusão de Probabilidade e Estatística em cursos de Engenharia. Posteriormente, o Conselho Nacional de Matemática dos Estados Unidos da América “colocou em evidência as ideias estocásticas também em níveis de ensino mais elementares [...] no interior da disciplina de Matemática” (PAMPLONA, 2005, p.5).

No Brasil, a Estatística tinha pouco espaço nos cursos superiores por ser “considerada como uma ciência de natureza política, que favorecia a definição de políticas de governo, sem relação com a escolaridade básica” (CORDANI, 2015, p.161). Assim, muitos docentes de Matemática não tiveram contato com tópicos de Estatística e, consequentemente, dificultou a disseminação dessa área. Apesar da “necessidade de um currículo pré-universitário que contemplasse de maneira explícita e definitiva a área de Probabilidade e Estatística” (CORDANI, 2015, p.173), o tema compôs o currículo da Educação Básica somente no final do século XX, a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Diante desse cenário, é dada cada vez mais importância ao letramento estatístico que, segundo Gal (2005), está vinculado à capacidade de interpretar fenômenos estatísticos e, consequentemente, compreender e discutir os significados das informações. Ademais, ele cita que o “letramento estatístico [...] é necessário para os adultos estarem plenamente conscientes das tendências e fenômenos de importância social e pessoal” (GAL, 2005, p.49, tradução nossa). Infelizmente, nem sempre a sociedade dá importância necessária ao letramento estatístico, pois muitos não estão aptos a interpretarem e/ou processarem essas informações.

Com a importância e relevância de conhecimentos estatísticos no cotidiano, devemos nos atentar à formação dos alunos referente a essa área. Assim, o objetivo deste artigo é analisar e comparar os currículos dos anos finais da Educação Básica, concernente ao ensino de Estatística. Para tal, aprofundaremos um pouco mais sobre a definição letramento estatístico e analisamos os seguintes documentos: Parâmetros Curriculares Nacionais, Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e currículo dos Estados Unidos da América, um dos primeiros países a inserir tópicos estatísticos na Educação Básica.

LETRAMENTO ESTATÍSTICO

Muitos autores consideram que o letramento estatístico é de suma importância, inclusive, há estatísticos que defendem a Educação Estatística básica a todos os indivíduos, que vem ganhando adeptos dentro da Educação Matemática. Com base nisso, Gal (2005) propõe um modelo referente ao letramento estatístico a partir da adição de cinco *knowledge elements* – ou elementos de conhecimento – (habilidades do letramento, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento do contexto e questões críticas) somados aos *dispositional elements* – ou elementos disposicionais – (crenças e atitudes e postura crítica).

Os cinco elementos de conhecimento do modelo contribuem para a interpretação das mensagens estatísticas. O primeiro deles, as habilidades do letramento, engloba a compreensão de termos específicos que podem ter significados diferentes quando empregados na linguagem coloquial e também envolve a alfabetização documental.

Para o segundo elemento, conhecimento estatístico, Gal (2005) propõe cinco bases: conhecer a necessidade dos dados e como são produzidos, familiaridade com termos específicos da estatística descritiva, relacionar os termos específicos da estatística descritiva a gráficos e tabelas, noções básicas de probabilidade, entender como são obtidas conclusões e inferências estatísticas.

O terceiro elemento necessário ao letramento estatístico é o conhecimento matemático. “Compreender as derivações matemáticas que fundamentam as ideias-chave apresentadas na Estatística Básica devem ser limitadas visto que computadores automatizam muitos cálculos” (GAL, 2005, p.62, tradução nossa[1]). Contudo, devemos conhecer alguns conceitos matemáticos básicos para entender certos indicadores estatísticos e a conexão entre Estatística e Matemática.

O conhecimento do contexto, quarto elemento, é a base para interpretar os resultados da análise de um conjunto de dados que, para Gal (2005), depende dos detalhes e da clareza das informações apresentadas. “O conhecimento do contexto é o principal determinante da familiaridade do leitor com as fontes de variação e erro” (GAL, 2005, p. 64,

tradução nossa[2]), sendo necessário para permitir uma reflexão crítica sobre os dados estatísticos. Um caso claro disso ocorre em época de eleição e são divulgadas as pesquisas eleitorais. A mídia, ao apresentar os resultados, sempre fala sobre variação (“dois pontos percentuais para mais ou para menos”) e, a partir das últimas eleições no Brasil, a mídia passou a divulgar a confiabilidade das pesquisas (“95% de confiança”). Assim, cabe ao cidadão interpretar que essas pesquisas eleitorais, apesar de se basearem em amostras representativas, apresentam uma margem de erro manipulável – de acordo com o tamanho amostral – com um nível de confiabilidade predeterminado.

Finalmente, referente às questões críticas, os cidadãos devem estar atentos com a validade, natureza e credibilidade das mensagens estatísticas e estarem aptos a refletir sobre outras conclusões das que lhes foram apresentadas. Para o letramento estatístico, as ações podem ser um processo mental interno (reflexão individual sobre os dados) ou externo (releitura ou discussão de um conjunto de dados). Para tal, necessita de algumas disposições. Concernente aos aspectos à disposição do letramento estatístico, Gal (2005) enuncia três conceitos que são relacionados: postura crítica, atitude e crenças.

Para a ‘postura crítica’, os cidadãos devem se atentar às mensagens enganosas, tendenciosas, unilaterais, incompletas ou intencionais. Note que muitas fontes apresentam um conjunto de dados de forma tendenciosa, no intuito de expor e destacar determinada situação. Assim, cabem aos leitores identificarem essa manipulação e questionar as informações.

A ‘atitude’ é uma tendência a apresentar uma resposta para alguém ou a alguma situação, é a expressão dos sentimentos através de um determinado fato. Em relação às ‘crenças’, Gal (2005) considera que são opiniões individuais adotadas com convicção, geralmente mais resistentes às mudanças em relação às atitudes. Assim, “crenças e atitudes são fundamentais à postura crítica e instigam a investir num esforço mental ou, ocasionalmente, assumir riscos como parte de atos do letramento estatístico” (GAL, 2005, p.69, tradução nossa[3]). Assim, os cidadãos deveriam se sentir seguros e confortáveis para explorar, formular hipóteses e resolver problemas.

Apesar de Gal (2005) apresentar um modelo para o letramento estatístico, ele mesmo não considera necessário o domínio de todos os elementos para um cidadão interpretar as informações em um determinado contexto. A vivência de um cidadão de uma determinada comunidade pode requerer ou desenvolver um grau de letramento estatístico diferente em relação a outro cidadão de outra comunidade. Por exemplo, os conhecimentos necessários ao letramento estatístico de uma população ribeirinha são distintos de uma população metropolitana. Assim, cabe ao professor identificar a necessidade dos alunos a depender da região em que eles convivem.

A ESTATÍSTICA NOS PARMETROS CURRICULARES NACIONAIS

Os Parâmetros Curriculares Nacionais consideram que, “para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente” (BRASIL, 1997, p. 25). Os PCN também consideram que a tomada de decisão, perante à diversidade de situações cotidianas, depende da compreensão de dados complexos (as vezes até contraditórios), inclusive dados estatísticos divulgados nos meios de comunicação.

Concernente ao ensino de Estatística, há um bloco de conteúdos – Tratamento da Informação – que enfatiza o tema. De acordo esse documento, o intuito não é focar em definições ou fórmulas, mas construir mecanismos para analisar, expor e ler quaisquer conjuntos de dados do cotidiano.

Referente ao Ensino Médio,

as habilidades de descrever e analisar um grande número de dados, realizar inferências e fazer previsões com base numa amostra de população, aplicar as ideias de probabilidade e combinatória e fenômenos naturais e do cotidiano são aplicações da Matemática em questões do mundo real que tiveram um crescimento muito grande e se tornaram bastante complexas (BRASIL, 2000, p.44)

Por conta disto, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) consideram que essas competências também são instrumentos de outras áreas do conhecimento, como as Ciências Humanas e Ciências da Natureza. Já as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), também voltadas ao Ensino Médio, consideram que os estudantes devem “transformar em gráficos as estatísticas de saúde

pública [...] e interpretar fotos, esquemas, desenhos, tabelas, gráficos, presentes nos textos científicos ou na mídia” (BRASIL, 2002, p.36).

Destacamos que, referente à disciplina de Biologia, é sugerido que os discentes saibam interpretar os diversos indicadores da saúde pública e conhecer a procedência das informações, exatamente uma das condições para o letramento estatístico proposto por Gal (2005). As PCN+ também sugerem a aplicação de conhecimentos estatísticos e probabilísticos aos fenômenos biológicos. O estudo da genética é um caso clássico de aleatoriedade no intuito de prever características hereditárias. No âmbito da disciplina de Matemática, esse documento indica o uso de ferramentas estatísticas para a compreensão dos modelos de situações-problema, fenômenos ou sistemas tecnológicos. Ele também cita conhecimentos básicos de amostragem, para exercer a cidadania, no intuito de averiguar o caráter ético dos conhecimentos científico e tecnológico.

Ao final, os PCN+ selecionaram três temas estruturadores no ensino de Matemática: Álgebra – números de funções, Geometria e medidas, Análise de dados. Dos três temas supracitados, a ‘Análise de dados’ se baseia em aplicações de ferramentas de Combinatória, Estatística e Probabilidade. Ainda, sugere-se que os alunos aprofundem a leitura de gráficos estatísticos e tabelas, a partir de reflexões críticas referentes ao que é exposto. Tanto a Probabilidade quanto a Estatística “utilizam procedimentos que permitem controlar com certa segurança a incerteza e mobilidade dos dados” (BRASIL, 2002, p.126).

As PCN+ propõem que o tema ‘Análise de dados’ do Ensino Médio seja organizado conforme quadro a seguir:

Quadro 01 – Organização do trabalho escolar do Ensino Médio

1º ano	2º ano	3º ano
Estatística: descrição de dados; representações gráficas.	Estatística: análise de dados. Contagem.	Probabilidade.

Fonte: adaptado das PCN+ (2002).

Note que os tópicos concernentes ao tema estruturador ‘análise de dados’ é sugerido em todos os anos do Ensino Médio, sendo que o ensino de Estatística é indicado nos dois primeiros anos. Se considerarmos que Contagem envolve a organização dos dados e a percepção da regularidade das informações, e que na Probabilidade os alunos devem compreender a aleatoriedade dos fenômenos e que envolvem o pensamento probabilístico, mas – de acordo com Gal (2005) – também fazer previsões de situações do cotidiano; notamos que tópicos de Estatística também devem ser abordados no terceiro ano do Ensino Médio.

A ESTATÍSTICA NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

O intuito da Base Nacional Comum Curricular é auxiliar na construção curricular de todas as escolas da Educação Básica do país, abrangendo desde as séries iniciais – incluso creche – até o final do Ensino Médio. Ela deverá orientar o currículo básico para a concepção e formulação do projeto político pedagógico dessas instituições de ensino e apresenta, de forma mais específica, os conhecimentos necessários que os alunos devem adquirir em cada área de conhecimento – Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas – por ano escolar.

Concernente à Matemática, a BNCC está dividida em cinco unidades temáticas: Álgebra, Estatística e Probabilidade, Geometria, Grandezas e Medidas, Números. Ela divulga a ideia de que o domínio do conhecimento matemático é condição fundamental para o aluno acessar plenamente à cidadania, provendo as ferramentas necessárias para a própria prática social cotidiana – note que esse conhecimento matemático também é uma das condições ao modelo de letramento estatístico proposto por Gal (2005). Identificamos, na BNCC, a ênfase no ensino de Estatística, pois ela consta em todos os anos da Educação Básica, desde o primeiro ano do Ensino Fundamental até o último ano do Ensino Médio.

O primeiro ano do Ensino Médio enfatiza a construção adequada de tabelas e gráficos. Entretanto, essa construção deve ocorrer, preferencialmente, com o auxílio de tecnologias digitais. Os estudantes também devem aprender todas

as etapas que compõem a coleta de dados e devem utilizar as medidas de tendência central para comparar dois conjuntos de dados a partir do ‘centro’ e da dispersão. Este último é aprofundado no ano seguinte, devendo-se calcular e interpretar o desvio médio, desvio padrão e variância.

No terceiro ano do Ensino Médio os estudantes devem analisar as técnicas de amostragem, inclusive investigar os métodos utilizados em pesquisas divulgadas pela mídia. O mesmo deve ocorrer com a construção de gráficos estatísticos, se são tendenciosos ou se respeitam as proporções e escalas. Em relação à análise dos dados, também devem levar em consideração as medidas de posição, inclusive os quartis, e de dispersão. Além disso, os alunos estudam alguns aspectos da Distribuição Normal, especificamente a interpretação da curva da distribuição. Observe que esses tópicos envolvem três das bases de conhecimento estatístico do modelo de letramento de Gal (2005): entender como os dados são produzidos (coletados) e associar termos estatísticos à leitura de gráficos e tabelas e cálculo de probabilidades.

O CURRÍCULO DE MATEMÁTICA DOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

A *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM)[4], nos Estados Unidos da América, especifica o ensino de Estatística e Probabilidade dentro dos subcapítulos de ‘Análise de Dados e Probabilidade’. Segundo o NCTM (2000), ao término da Educação Básica, os alunos devem estar aptos a

formular questões que podem ser tratadas a partir dos dados e coletar, organizar e apresentar informações relevantes para respondê-las; escolher e utilizar métodos estatísticos apropriados para a análise de dados; desenvolver e avaliar inferências e previsões com base no conjunto de dados; entender e aplicar conceitos básicos de probabilidade (NCTM, 2000, p.48, tradução nossa[5]).

Assim como os Parâmetros Curriculares, que divide o Ensino Fundamental em ciclos, o NCTM especifica os tópicos abordados em quatro grupos: do jardim de infância até o segundo nível, do terceiro ao quinto níveis, do sexto ao oitavo níveis e do nono ao décimo segundo níveis. Cada um dos grupos apresenta 10 subdivisões sendo uma delas intitulada *Data Analysis and Probability*, e cada um dos objetivos gerais supracitados apresentam competências que devem ser dominadas ao término de cada grupo. No quadro a seguir apresentamos as competências de cada objetivo geral para o último grupo.

Quadro 01: Objetivos e competências dos alunos referente à Análise de Dados e Probabilidade.

	Formular questões; coletar, organizar e apresentar informações para respondê-las.	Escolher e utilizar métodos estatísticos apropriados para a análise de dados	Desenvolver e avaliar inferências e previsões com base no conjunto de dados	Entender e aplicar conceitos básicos de probabilidade
<i>Grade 9-12</i>	Compreender os diferentes tipos de estudos e suas características e o significado de dados categóricos, univariados e bivariados, calcular estatísticas básicas.	Exibir a distribuição de uma variável e calcular dados descritivos, construir gráfico de dispersão e determinar modelos de regressão, reconhecer transformações lineares e identificar tendências.	Entender a estima-tiva de parâmetros populacionais a partir de amostras, analisar a validade de conclusões ou adequação da análise de dados, entender como técnicas básicas de estatística são usadas para monitorar	Entender conceitos de espaço amostral e distribuições de probabilidade, valor esperado; construir distribuições empíricas via simulações, entender conceitos de probabilidade condicional, de eventos compostos e eventos

		procedimentos.	independentes.
--	--	----------------	----------------

Fonte: adaptado do NCTM (2000)

O último grupo, entre os níveis 9 a 12, o NCTM (2000) sugere que os estudantes adquiram conhecimento aprofundado para tirar conclusões sobre questões referentes à variabilidade e aprofundar nos procedimentos de coleta e análise de dados (vistos nos níveis anteriores), ou seja, os discentes devem se tornar cidadãos críticos e analíticos quanto às informações que os cercam, que é um dos aspectos do modelo de letramento estatístico de Gal (2005).

Concernente à formulação de questões a partir da coleta dos dados, os estudantes do nono ao décimo segundo níveis devem estar preparados para conduzir os próprios experimentos, pesquisas ou estudos observacionais. Para tal, eles devem compreender a natureza dos tratamentos, a possibilidade de viés – e como minimizá-lo – e como coletar dados de forma aleatória. Por exemplo, para que os dados amostrais de uma pesquisa sejam representativos da população, deve-se tomar cuidado quanto à coleta dos dados ou à ambiguidade de interpretação de uma pergunta do questionário. No tocante aos estudos observacionais, quaisquer conclusões de causa ou efeito devem ser feitas com extrema cautela e que maneiras sistemáticas de observação podem ser seletivas. Referente ao experimento deve-se atentar às especificações ou características de cada um dos tratamentos a serem comparados e atentar-se à coleta de dados (não ser viciada).

Referente à escolha e aplicação de métodos estatísticos, os alunos pertencentes a esse grupo devem compreender algumas medidas estatísticas (de tendência central e dispersão, amplitude, distribuição dos dados, intervalos interquartis) para analisar os dados, tanto univariados quanto bivariados, incluindo a compreensão de gráficos como histograma, *dotplot* (ou gráfico de pontos), ramo-e-folhas e *boxplot*. Finalmente, o NCTM (2000) também sugere que os alunos destes níveis devam utilizar os métodos para representar medidas univariadas para representar medidas bivariadas, de tal forma que uma das variáveis seja categórica e outra seja contínua. Ademais, devem-se construir gráficos de dispersão (para dados bivariados) e analisar qual tipo de função (linear, quadrática, exponencial, logarítmica, etc.) melhor se adequada aos dados. Ainda, devem-se aprofundar nos modelos lineares, encontrando sua equação (modelo de regressão simples) e efetuar cálculos residuais. Sugere-se o uso de softwares para calcular o modelo de regressão e o coeficiente de correlação.

Para desenvolver inferências e previsões, os discentes devem se basear em modelos de regressão e cálculo dos coeficientes de correlação. Eles também devem entender os significados de parâmetro e margem de erro, (outra exigência para o letramento estatístico conforme as ideias de Gal (2005), que é o conhecimento de termos estatísticos específicos), ou seja, devem compreender que é a partir de um estudo amostral que estimamos um parâmetro populacional. Contudo, essa estimativa gera uma margem de erro e varia de acordo com diferentes tamanhos amostrais. Nestes níveis, os estudantes também devem desenvolver o conceito de teste de hipóteses. Entretanto, eles devem estar cientes de que alguns cálculos de estimativas de parâmetros não são representativos da população a depender de como a coleta de dados é manipulada, muitas vezes propositalmente, para divulgar uma conclusão ou resultados tendenciosos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao compararmos os documentos nacionais analisados, observamos que a BNCC é mais específica que os PCN em relação ao ensino de tópicos estatísticos. Nesse aspecto, as orientações do NCTM se aproximam da Base. Aliás, tanto o NCTM quanto a BNCC – diferentemente dos Parâmetros Curriculares Nacionais – sugerem explicitamente o ensino de tópicos estatísticos em todos os anos da Educação Básica.

Considerando-se cada um dos elementos do modelo de letramento estatístico proposto por Gal (2005), todos os documentos analisados favorecem a aquisição das habilidades do letramento, ou seja, a leitura e interpretação de informações apresentadas em gráficos e tabelas. Entretanto, apenas os PCN (2000, 2002) não associam medidas estatísticas à leitura dos gráficos, o que compõe uma das cinco bases de conhecimento estatístico de Gall (2005). Outro ponto é que os Parâmetros e a Base indicam o ensino de técnicas de amostragem. Contudo, apenas o NCTM (2000) enfatiza a possibilidade de haver erros e, inclusive, como minimizá-los. Referente ao cálculo de probabilidade, os três documentos analisados abordam o tema, mas nenhum deles é muito específico em relação ao conteúdo sugerido (vale ressaltar que todos eles já inserem o cálculo de probabilidade em anos anteriores).

O terceiro elemento de conhecimento do modelo de Gal (2005) é o conhecimento matemático. Entendemos que o conhecimento matemático é de suma importância para calcular medidas, índices e indicadores estatísticos. Portanto, dependerá da forma como os conceitos matemáticos serão apresentados aos alunos – e não é o foco deste trabalho. Todavia, os PCN (2000, 2002) consideram que o foco, para o bloco ‘Tratamento da Informação’ não são as definições e cálculo de fórmulas e a Base e NCTM (2000) também sugerem o uso de tecnologias digitais para calcular algumas medidas estatísticas. Isso mostra maior preocupação na interpretação das informações e resultados em relação aos cálculos para chegar a eles.

O quarto elemento de Gal (2005) é o conhecimento do contexto. Esse elemento claramente é levado em consideração em todos os documentos analisados: é clara a importância de correlacionar conceitos estatísticos às aplicações no cotidiano. Felizmente, nesse quesito, os documentos nacionais são muito mais enfáticos em relação ao documento norte-americano.

O último elemento de conhecimento – questões críticas – do modelo de Gal (2005) certamente é favorecido se os estudantes dominarem os elementos anteriores. Certamente que a interpretação das informações estatísticas (indicadores ou gráficos, por exemplo) pode capacitar o aluno criticar determinados dados ou mensagens divulgadas pelos veículos de comunicação. Assim, todos os documentos favorecem a aquisição desse elemento de conhecimento. Entretanto, novamente, o NCTM (2000) é muito mais específico que os documentos nacionais analisados.

Finalmente, referente aos aspectos disposicionais de Gal (2005), especificamente às crenças e atitudes, consideramos que dependerá muito da forma como o docente abordará e instigará os estudantes diante de cada situação. Ou seja, não basta ao professor levar todas as problemáticas possíveis aos alunos e, em seguida, apresentar as soluções. Ele deve promover discussões e debates para identificar esses elementos nos estudantes e, consequentemente, promoverá a formação de uma postura crítica, pois cada discente irá defender a própria opinião em detrimento a uma ideia divergente apresentada pelo colega.

A partir da análise desses documentos, observamos que a Base Nacional Comum Curricular favorece maior capacidade de letramento estatístico dos estudantes do Ensino Médio que os Parâmetros Curriculares Nacionais. Por ser um documento mais recente, a Base demonstra maior preocupação no ensino de tópicos estatísticos – área com destaque crescente – e aborda o tema em todos os anos da Educação Básica. Entretanto, observamos que os conteúdos sugeridos no NCTM (2000) são mais específicos e aprofundados em relação aos documentos nacionais. Por outro lado, consideramos que o NCTM (2000) exige um conhecimento estatístico muito aprofundado para alunos da Educação Básica. Por exemplo, cálculo de modelos de regressão e cálculos residuais são assuntos vistos somente em alguns cursos superiores.

Acreditamos que os currículos nacionais poderiam seguir o exemplo do norte-americano e melhor especificar os tópicos estatísticos abordados em sala de aula. Contudo, eles não precisam cobrar tópicos muito avançados como faz o NCTM (2000). Todavia, os currículos nacionais abordam, de maneira mais clara, os conceitos gerais abordados em cada ano – o NCTM (2000) leva em consideração a divisão por grupos (*Grades*). Vale ressaltar que a Estatística, nos Estados Unidos da América, consta no currículo da educação Básica desde o início do século XX e no Brasil foi inserido apenas no final do século passado.

[1] *Understanding the mathematical derivations that underlie key ideas presented in introductory statistics is of some importance but should be kept limited, since computers now automate many computations.*

[2] *Context knowledge is the main determinant of the reader's familiarity with sources for variation and error.*

[3] *Certain beliefs and attitudes underlie people's critical stance and willingness to invest mental effort or occasionally take risks as part of acts of statistical literacy.*

[4] O NCTM é uma associação, não governamental, de professores de Matemática dos Estados Unidos da América.

[5] *Formulate questions that can be addressed with data and collect, organize, and display relevant data to answer them; select and use appropriate statistical methods to analyze data; develop and evaluate inferences and predictions that are based on data; understand and apply basic concepts of probability.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAYER, A., BITTENCOURT, H., ECHEVESTE, S., ROCHA, J. A Estatística e sua História. XII Simpósio Sulbrasileiro de Ensino de Ciências, 2004. Disponível em . Acesso em 31 de mar. de 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em . Acesso em 01 de ago. de 2017.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática: Ensino de primeira a quarta série. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Matemática. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.
- CARRERCAST. The best jobs of 2017. Disponível em . Acesso em 04 de ago. de 2017.
- CORDANI, L. K. Caminhos da Educação Estatística ao Longo do Tempo: uma leitura pessoal. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*. vol.8, n.3, p.157-182, 2015.
- GAL, I. Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. In: BEM-ZIV, D., GARFIELD, J. **The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking**. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, 2005. p. 47-78.
- GASPARINI, C. Revista Exame. Melhor profissão do ano nos EUA deve expandir no Brasil. Disponível em . Acesso em 04 de ago. de 2017.
- Guia do Estudante. Ciências Exatas e Informática: Estatística. Disponível em . Acesso em 04 de ago. de 2017.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. **Principles and Standards for School Mathematics**. 2000.
- PAMPLONA, A. S. A História no Ensino da Estatística no Contexto da Educação Matemática. I Seminário Paulista de História e Educação Matemática, 2005, São Paulo.