

CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DA ESTATÍSTICA

**André Luiz Araújo Cunha
Edison de Almeida Manso
Priscila Branquinho Xavier**

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de organização do ensino da estatística descritiva, orientada pela teoria do ensino desenvolvimental proposta por V. V. Davydov (1988). O que se questiona é: o que se pode fazer para melhorar o ensino da estatística, em particular a estatística descritiva, a partir das contribuições dessa teoria? Para tanto, são definidos os seguintes objetivos específicos: a) apresentar uma análise teórica da formação dos conceitos estatísticos; b) realizar uma análise teórica do conceito nuclear da Estatística; c) propor uma organização do ensino desenvolvimental para a aprendizagem desses conceitos. A pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, abrangendo o período de 2000 a 2013. Espera-se, com esta pesquisa, contribuir para o ensino e aprendizagem de Estatística, bem como para a formação de professores desta disciplina.

Palavras-chave: Estatística; ensino e aprendizagem de Estatística; teoria do ensino desenvolvimental.

1. INTRODUÇÃO

A questão do ensino e da aprendizagem é um dos muitos olhares do movimento sobre a necessidade de melhorar a qualidade da educação. Chamada a contribuir, a Psicologia da Educação aponta inúmeras sugestões para alcançar essa melhoria e, dentre elas, a abordagem histórico-cultural, que tem como objetivo central “caracterizar os aspectos tipicamente humanos do comportamento e elaborar hipóteses de como essas características se formaram ao longo da história humana e de como se desenvolvem durante a vida de um indivíduo” (VYGOTSKY, 1984, p.21).

Pensando nessa abordagem – fruto da interação dialética do homem e seu meio sociocultural – e na educação matemática, vários autores reconhecem que para a aprendizagem dos conceitos, suas origens deveriam estar nas práticas sociais e nas condições sociais e históricas de seu desenvolvimento. Essa percepção resultou na preocupação com a contextualização dos conteúdos.

O ensino-aprendizagem de matemática no Brasil, apesar de ser um problema do qual se ocupam muitos estudiosos da área (CAZORLA, 2002; FERREIRA, 2013; LIMA, 2005; LOPES, 2003; MALARA, 2008; MELO, 2010; SAMPAIO, 2010, entre outros), continua sendo um desafio e um problema que carece de mais investigações em busca de sua superação. Uma das grandes contribuições para o enfrentamento dos problemas de ensino-aprendizagem, em geral, decorre da abordagem histórico-cultural a partir da escola de Vygotsky, que está presente também nos estudos e pesquisas em educação matemática.

Mais recentemente, a contribuição de um de seus seguidores, V. V. Davydov, também vem sendo introduzida na educação matemática. A tese central desse autor é que a educação e o ensino são formas universais de promoção do desenvolvimento intelectual dos alunos. O autor defende ainda que o ensino escolar deve ter seu foco nas formas de pensamento do aluno, sobretudo para desenvolver sua capacidade de pensar dialeticamente os conteúdos que aprende e estabelecer sua conexão com a realidade (DAVYDOV, 1988).

Fundamentando-se nesse autor e, ainda, nas contribuições de Hedegaard e Chaiklin (2005), a presente pesquisa tem como objetivo apresentar uma proposta metodológica para ensino dos conceitos estatísticos referente à estatística descritiva. A escolha desse conteúdo deve-se ao fato de que, no Ensino Médio, ele é trabalhado sem uma preocupação com o desenvolvimento do pensamento teórico. Os alunos aprendem a calcular medidas a partir da memorização de fórmulas e constroem gráficos de forma mecânica, sem uma reflexão quanto às relações conceituais existentes.

A questão central posta, então, é: a partir dos princípios metodológicos do ensino desenvolvimental, de que modo é possível organizar o ensino dos conceitos da estatística descritiva, com foco no desenvolvimento de capacidades intelectuais do aluno, correlatas a esses conceitos?

Para responder a essa questão, apresenta-se uma análise teórica do conceito central da Estatística e dos processos de formação de conceitos referente à estatística descritiva, além de propor as etapas de organização do ensino desenvolvimental para a aprendizagem desses conceitos.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em periódicos científicos das áreas da educação e de educação matemática, com classificação Qualis B2 acima e disponíveis de forma eletrônica com acesso ao texto integral. Também foram pesquisadas teses e dissertações disponíveis, periódicos científicos das áreas da educação e educação matemática, avaliados com qualis até B2 e disponíveis em bases de dados que permitam acesso ao texto integral como por exemplo a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), Revista Brasileira de Estatística (RBES), bem como teses e dissertações disponíveis no banco da Capes, Escola Nacional de Ciência Estatística (ENCE), *International Association for Statistical Education* (IASE).

3. RESULTADOS

Os conceitos, para Vigotski (2010), possuem significações históricas, organizadas sobre uma lógica e tiveram função específica na resolução de problemas científicos durante seu processo de evolução. Segundo o autor, “a internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui a aspecto característico da psicologia humana; é a base do salto qualitativo da psicologia animal para a psicologia humana” (VIGOTSKI, 2007, p. 58).

Para Vigotski (2010) o pensamento por conceitos é caracterizado por processos intelectuais diferenciados daqueles que sustentam o pensamento por complexos. Segundo Baquero (1988, p. 59), “o conceito em sua forma natural e desenvolvida pressupõe não apenas a união e a generalização dos elementos isolados como também a capacidade de abstrair, de considerar separadamente esses elementos fora das conexões reais e concretas dadas”.

Davydov (1988, p. 73) afirma que “o conceito atua, simultaneamente, como forma de reflexo do objeto material e como meio de sua reprodução mental, de sua estruturação, isto é, como ação mental especial”. O autor acrescenta, ainda, que “ter um conceito sobre um objeto significa saber reproduzir mentalmente seu conteúdo, construí-lo. A ação mental de construção e transformação do objeto constitui o ato de sua compreensão e explicação, a descoberta de sua essência [...]” (*idem, ibidem*).

Para esse o autor, o tipo geral de pensamento do homem caracteriza-se pelas particularidades da generalização, em unidade com os processos de abstração e formação de conceitos. Para ele, um conceito surge quando uma série de características abstratas apresentam-se de forma sintetizadas. Essa síntese abstrata

torna-se a forma fundamental do pensamento pelo qual um indivíduo obtém e conceitualiza a realidade.

Com base nos estudos de Vygotsky, Davydov (1997, p. 6) afirma que um conceito particular só pode existir a partir de um sistema de conceitos. “A presença deste sistema de conceitos na criança é imediatamente conexa à consciência da própria atividade de pensamento”, ou seja, a consciência e a sistematicidade são absolutamente sinônimas em relação aos conceitos.

3.1 BREVE DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DA ESTATÍSTICA

No senso comum, o significado de Estatística está associado à coleta de dados numéricos apresentados em tabelas ou gráficos que contenham informações diversas, geralmente de interesse dos governos, para que possam executar planos através do perfil da população (MEMORIA, 2004). Assim, verifica-se que a Estatística está presente na vida do homem desde a Antiguidade, devido a levantamentos do tipo censo, realizados pelo Estado. O primeiro dado estatístico disponível foi o de registro egípcio de presos de guerra na data de 5000 a.C., em 3000 a.C. Esses registros também apresentavam informações relacionadas à falta de mão-de-obra na construção de pirâmides (BAYER et. al, 2004).

É conhecido de todos os cristãos o recenseamento dos judeus, ordenados pelo Imperador Augusto (MEMORIA, 2004). O objetivo desses recenseamentos era, antes de tudo, responder à necessidade da administração do império quanto às necessidades de mão-de-obra em vista da construção das grandes pirâmides; responder às preocupações fiscais; estabelecer as listas para o trabalho militar; melhorar a repartição dos habitantes sobre todo o território visando a melhor utilização das terras. Pode-se observar a necessidade social que esteve por trás do surgimento da estatística, ou do modo estatístico de lidar com os dados, que geravam informações para o Estado. Essas informações estavam ligadas às formas de exercer poder e controle sobre as populações, seja de forma política, militar, econômica, etc.

Muito antes de César, os Sumérios e os chineses já realizavam a contagem de suas populações. Segundo Huot (1999), essa prática perpetuou-se pontualmente até a Idade Média. Em 1085, Guilherme, o Conquistador, ordena um recenseamento em todo o seu território (futura Inglaterra), com o principal objetivo de estabelecer o valor dos impostos a obter. Uma das exigências era a obrigação de cada localidade

fazer o inventário das suas terras aráveis, das suas florestas e das suas pastagens, do número das suas atrelagens de charruas¹ e dos moinhos, dos seus trabalhadores e das suas posses.

No final do século XVI tem início a chamada “invenção política das estatísticas”. Tratava-se de um procedimento realizado pelo Estado que permitia aos governantes conhecer particularidades da população através de dados coletados e analisados possibilitando ações e intervenções de forma racional em uma dada realidade (SENRA, 1996). Nesse contexto, ficaram evidentes os objetivos do Estado quanto à utilização da Estatística como uma ferramenta de controle da população.

Destaca-se o avanço da Estatística no século XVII, especificamente na Inglaterra. Os estudos de John Graunt (1620-1674) proporcionaram uma análise sistematizada do comportamento da população de Londres. Essa análise resultou na publicação de um livro em 1662, intitulado *Natural and Political Observations Mentioned in a Following Index and Made upon the Bills of Mortality*. As coletas de dados ocorreram nas paróquias de Londres entre os anos de 1604 a 1660 (MEMORIA, 2004).

3.2 A CONSTITUIÇÃO DO CONCEITO DE ESTATÍSTICA

Para Davydov (1988, p. 75), “os conceitos historicamente formados na sociedade existem objetivamente nas formas da atividade humana e em seus resultados, ou seja, nos objetos criados de maneira racional”. As pessoas atuam e produzem as coisas segundo os conceitos, por meio destes, nos comportamos humanamente com as coisas. Escreve Davydov:

Como norma da atividade, na educação, o conceito atua, para os indivíduos, como primário, em relação às suas diversas manifestações particulares. Como algo universal, este conceito é o modelo original (protótipo) e a escala para avaliar as coisas com as quais o indivíduo se encontra empiricamente (*idem, ibidem*).

Seguindo a descrição de Vygotsky, Davydov (1982) compreende que dominar um conceito implica não só conhecer os atributos e as propriedades dos fenômenos que o mesmo abrange, mas saber empregá-lo na prática, saber operar com esse conceito. Em outras palavras, o caminho do domínio do conceito segue do geral para o particular.

Verifica-se, na literatura, que o conceito de Estatística é compreendido por pesquisadores e autores em Educação Matemática e/ou Educação Estatística como

“um conjunto de métodos para obter e analisar dados”. Para Moore (2005), por exemplo, a Estatística é compreendida como a “ciência dos dados”. Todavia, o autor alerta que “dados são números, mas não ‘apenas números’: são números dentro de um contexto” (MOORE, 2005, p. xxiii).

Callegari-Jacques (2004) expressa uma compreensão da Estatística como a ciência que tem por objetivo orientar a coleta, o resumo, a apresentação, a análise e a interpretação de dados.

Em outra direção, há autores que apresentam compreensão semelhante sobre a Estatística, considerando que: ela estuda o comportamento dos fenômenos denominados de coletivos; é caracterizada pela informação acerca de um coletivo ou universo, que constitui seu objeto material; possui um modo próprio de raciocínio, o método estatístico, o que constitui seu objeto formal e algumas previsões sobre o futuro, que implica um ambiente de incerteza e que constitui seu objeto ou causa final (BATANERO; GODINO, 2005; MALARA, 2008; MELO, 2010; BATANERO, 2013).

Durante a revisão da literatura, buscou-se identificar qual o conceito de Estatística apresentado nas pesquisas e livros didáticos. Nesse sentido, verificou-se que autores como Lopes (2003), Stella (2003), Crisafuli (2006), Toni (2006), Tonnetti (2010), Pagan (2009), Souza (2009), Lima (2005), Iezzi (2010), entre outros, apresentam uma parte dos conceitos estatísticos que compõem a Estatística. No entanto, o conceito de Estatística não se apresenta de forma clara.

Dentre os autores pesquisados que apresentam uma definição do conceito de Estatística, destaca-se Sampaio (2010), que afirma que a Estatística é uma forma de retratar o comportamento da sociedade. Para Downing e Clark (2003, p. 2) a palavra estatística tem dois significados diferentes, embora relacionados. O primeiro está associado a um conceito cotidiano em que estatística significa “um conjunto de dados numéricos”. O segundo está relacionado a um conceito empírico, em que estatística designa “um ramo da matemática, abrangendo a estatística descritiva e a inferência estatística, que se ocupa da análise de dados estatísticos”.

Para Hoel (1980), Souza (1995), e Agresti (2012), a Estatística representa um conjunto de métodos e processos quantitativos que servem para estudar e medir os fenômenos coletivos.

Silva (2008), por sua vez, define Estatística como um corpo de técnicas, ou metodologia desenvolvida para a coleta, classificação, apresentação, análise e

interpretação de dados (quantitativos e qualitativos) e utilização desses dados para a tomada de decisões. Para Huot (1999), esta ciência estuda as propriedades numéricas de conjunto que comportam inúmeros indivíduos.

A análise do desenvolvimento histórico da Estatística, associada às definições e conceitos apresentados pelos autores, serviu como base (ou caminho) para a formulação do conceito teórico de Estatística adotado neste trabalho. Nesse contexto, verifica-se a necessidade de distinguir uma definição de um conceito. A definição é a interpretação do significado de uma palavra ou a simples descrição de um objeto a partir de suas características genéricas e específicas. As definições não possibilitam a percepção do movimento do objeto nas relações entre o todo (universal) e as particularidades. O conceito é uma representação mental de um objeto concreto ou abstrato no nosso pensamento por meio de abstrações. Segundo Libâneo (2009, p. 5), “conceito não se refere apenas às características e propriedades dos fenômenos em estudo, mas a uma ação mental peculiar pela qual se efetua uma reflexão sobre um objeto que, ao mesmo tempo, é um meio de reconstrução mental desse objeto pelo pensamento.”

Com base em Benitez e Arrondo (2005), Malara (2008), Batanero e Godino (2005), Melo (2010), Fonseca e Martins (1996), entre outros, chegou-se a uma interpretação, buscando explicitar o conceito teórico de Estatística. Assim, nesta pesquisa, a Estatística é entendida como *uma ciência que tem como objeto o comportamento quantitativo dos fenômenos coletivos inseridos em um universo variável, investigados e analisados pelo método de redução das informações e análise dos resultados em termos de representatividade simbólica de seus significados quantitativos, tendo em vista explicações do comportamento presente e previsões de comportamento futuro.*

Compreende-se que a essência dos conceitos estatísticos está na “contagem”, ou seja, os demais conceitos da Estatística se originam deste conceito nuclear. Assim, como compreender a relação deste conceito nuclear no sistema de conceitos que compõe a Estatística?

A história da Estatística mostra que esta ciência surge de uma necessidade humana de se conhecer características sociais, políticas, culturais e demográficas de determinados grupos. As características eram obtidas por meio da contagem de indivíduos, pelos denominados censos, que forneciam parâmetros que serviam de referência para tomada de decisões dos governantes. Andrada (2007) apresenta de

forma clara os objetivos iniciais desta ciência. Escreve o autor:

A Estatística vem a ser uma ciência fundada em fatos, que tem por objetivo apreciar a força, a riqueza e o poder de um Estado pela análise das fontes, e meios de conservação, de prosperidade e grandeza, que lhe oferecem seu território, sua população, suas produções, sua indústria, seu comércio externo, ou marítimo e interno, e seus exércitos. Em uma palavra, a Estatística é a ciência das forças reais e dos meios de poder de um Estado político (ANDRADA apud VARELA, 2007, p. 981).

O sistema de conceitos que compõe esta ciência é ampliado, gradativamente, a partir de uma necessidade humana em compreender os diversos fenômenos complexos que se apresentam dialeticamente em seu contexto sociocultural. Porém, observa-se que a essência (nuclear) encontra-se presente nesse movimento.

As propriedades da contagem são descobertas pelo indivíduo antes mesmo de expressar os métodos estatísticos, na observação de fatos ou fenômenos cotidianos, que apresentam uma frequência (repetição). Por exemplo: o tempo gasto por uma pessoa para realizar uma mesma atividade repetidas vezes, como tomar banho, comer, dormir, etc. Nesse contexto, percebe-se que realizamos contagens (sem uma estrutura) na tentativa de estabelecer uma relação para compreender o comportamento de um fenômeno, a partir de quantidades extraídas por meio da observação.

O movimento do pensamento para captar o comportamento dos fenômenos coletivos que apresentam uma variabilidade não pode ser determinístico. Dessa forma, para compreender estatisticamente a realidade, é necessário desenvolver o modo próprio de pensar da Estatística. Afirmam Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011, p. 39) que “uma característica particular do pensamento estatístico é prover a habilidade de enxergar o processo de maneira global, com suas interações e seus porquês, entender suas diversas relações e o significado das variações”.

Importante destacar que autores como Martins e Ponte (2011), Moore (1997), Vere-Jones (1995), Chance (2002), Batanero (2001), entre outros defendem que a Estatística possui um modo próprio de raciocínio. Nesse sentido, Martins e Ponte (2011) afirmam que o pensamento matemático se refere a relações entre conceitos abstratos. Já o pensamento estatístico tem sempre presente o contexto que fornece os dados, que, por sua vez, permitem (ou não) responder a certas questões.

3.3 ORGANIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA SEGUNDO A TEORIA DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL

Um dos requisitos apontados por Davydov e pesquisadores que investigam a teoria do ensino desenvolvimental é que, antes de proceder à organização do plano de ensino, seja realizada uma análise lógico-histórica do conteúdo, cujo objetivo é revelar o núcleo do assunto ou conceito estudado, ou, ao menos, identificar as relações básicas do conteúdo a ser explorado. Dessa maneira, os alunos irão operar mentalmente com os objetos do conhecimento, percorrendo a trajetória do pensamento científico que permitiu a elaboração ou criação desse conhecimento.

A proposta apresentada na figura 1 tem início com uma análise do conteúdo. O objetivo é prover uma reflexão (análise) das relações fundamentais (mapa conceitual) que constituem a estatística descritiva. Segundo Chaiklin (1999, p. 4), “o ideal é que os alunos trabalhem com as relações geneticamente fundamentais, universais, essenciais”, ou seja, uma boa análise do conteúdo apontará a identificação das relações básicas.

Figura 1: Organização dos conteúdos da estatística descritiva segundo a teoria do ensino desenvolvimental



Fonte: elaborado pelo autor

Outros pontos fundamentais que serem observados pelo professor durante a análise do conteúdo referem-se às ações mentais que os alunos devem desenvolver em cada etapa no processo de apropriação dos conceitos estatísticos e à avaliação da zona de desenvolvimento proximal – ZDP- do aluno. O procedimento de avaliação da ZDP deve voltar-se à identificação do atual estado destas funções psicológicas em maturação. “Por serem inadequadas para um desempenho independente, faz-se necessário identificá-las por meio de procedimentos dinâmicos e interativos que proporcionem indicações para estimar seu grau de desenvolvimento” (CHAIKLIN, 2011, p. 664).

A partir da análise do conteúdo, o professor deve planejar uma estrutura de atividades de aprendizagem (tarefas) que podem, de fato, personificar objetivos gerais para o ensino da estatística descritiva. Com a mediação do professor, os alunos, possivelmente, se apropriarão do sistema conceitual que será usado na solução de tais problemas e isso contribuirá, por sua vez, no desenvolvimento de novos motivos em relação à estatística, em particular, e ao conhecimento geral.

Davydov (1999) ressalta que durante a resolução das tarefas de estudo, é fundamental a análise do movimento lógico-histórico de constituição dos conceitos estatísticos, cujo objetivo é levar o aluno a compreender a essência e evolução histórica da constituição dos conceitos. Ainda, a dedução de determinadas relações expressas neste conteúdo em relações particulares (por exemplo, as relações entre os conceitos das medidas de tendência central e dispersão) e explicitação do modo geral de pensamento desta ciência, a partir da compreensão do conceito nuclear e das relações conceituais em seu movimento de variabilidade e incerteza.

A disposição dos conteúdos proposta (figura 1) segue uma estrutura que visa: 1) guiar o aluno, para que, por meio da tarefa, ele possa captar e compreender o movimento do conceito nuclear nos demais conceitos; 2) levar à apropriação dos métodos e pensamentos próprios da Estatística, seguindo uma sequência lógico-histórica de construção de cada conceito; 3) compreender as relações gerais entre os conceitos, de forma a conduzir o aluno a operar mentalmente com estes, a partir dos modos próprios de pensamento da Estatística.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Estatística, por ser uma ciência que envolve um modo próprio de raciocínio, a compreensão dos conceitos, entre outras especificidades próprias, tem se destacado como uma disciplina em que os alunos apresentam grande dificuldade. Assim, surgiu a questão principal que orientou esta pesquisa.

A revisão da literatura serviu como ponto de partida para as indagações sobre as formas de organização do ensino de estatística na 3ª série do Ensino Médio. Segundo a teoria do ensino desenvolvimental, o papel da escola consiste em organizar o ensino de forma a levar os alunos a se apropriarem dos conhecimentos desenvolvidos social e culturalmente, ou seja, o ensino escolar deve promover o desenvolvimento do pensamento dos alunos por meio dos conceitos científicos. Para tal, devem-se viabilizar as condições de ensino e aprendizagem com esse objetivo.

Nesta nova proposta, a sugestão é iniciar com uma análise lógico-histórica do conteúdo, de forma a identificar as ideias fundamentais que organizam a estatística descritiva, revelando as relações básicas. Alguns dos pontos fundamentais que devem ser observados pelo professor durante essa análise são: os motivos e a avaliação da ZDP dos alunos.

A partir da análise do conteúdo, o professor deverá planejar uma estrutura de atividades de aprendizagem que poderão personificar os objetivos gerais para o ensino da estatística descritiva.

Uma sugestão é a inserção do coeficiente de variação entre as medidas de dispersão. Propõe-se, também, a representação e análise dos modelos iconográficos como culminância do processo de análise quantitativa dos dados, diferentemente do que é feito atualmente.

Para finalizar, o professor realizará uma análise quanto à apropriação dos alunos sobre os conceitos e modos de pensamentos da estatística. Assim, lidando mentalmente com as coisas, ou seja, com os conceitos, os alunos serão capazes de formular estratégias de ação, seja na resolução de problemas cotidianos ou na análise crítica dos fenômenos que os cercam. Dessa forma, a organização proposta para os conteúdos da estatística descritiva tem com objetivo a formação do pensamento teórico e espera-se que, operando mentalmente com os modos de pensar da Estatística, os alunos serão capazes não apenas de ler e interpretar dados apresentados, mas de realizar uma reflexão crítica da realidade que se apresenta “estatisticamente”.

REFERÊNCIAS

AGRESTI, A. **Métodos estatísticos para as ciências sociais**. Tradução Lori Viali; 4. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

BATANERO, C. **Sentido estadístico: Componentes y desarrollo, I Jornadas Virtuales de Didáctica de la Estadística, la Probabilidad y la Combinatoria**. Granada, 2013.

_____; GODINO, J. **Perspectivas de la educación estadística como área de investigación**. En R. Luengo (Ed.), *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas* (pp. 203- 226). Badajoz: Universidad de Extremadura, 2005.

BAYER, A.; BITTENCOURT, H.; ROCHA, J.; ECHEVESTE, S. **A Estatística e sua história**. In: Simpósio Sulbrasileiro de Ensino de Ciências, 12., 2004, Canoas. Anais eletrônicos, Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 2004. Disponível em <http://exatas.net/ssbec_estadistica_e_sua_historia.pdf>Acessado em 12/01/2013.

BENITEZ, G.S; ARRONDO, V. M. **Sobre la definición de la estadística**. DataGamaZero – Revista de Ciências da Informação, v.6 n. 4, artigo 2, 2005.

CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Artmed, ISBN 8536300922, Porto Alegre, 2004.

CAMPOS, C. R; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. ed. Autêntica, Belo Horizonte, 2011.

CAZORLA, I. M. **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. Tese de doutorado. Campinas: UNICAMP, 2002.

CHAIKLIN, S. **A zona de desenvolvimento próximo na análise de Vigotski sobre aprendizagem e ensino**. *Psicologia em Estudo* 16.4; 659-675, 2011. <disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-73722011000400016&script=sci_arttext>

CHAIKLIN, Seth. **Developmental teaching in upper-secondary School**. In: HEDEGAARD, Mariane e LOMPSCHER, Joachim (ed.). *Learning activity an development*. Aarhus (Dinamarca): Aarhus University Press, 1999.

CRISAFULI, E. P. **A contribuição de Frederico Pimentel Gomes para o desenvolvimento da Estatística Experimental no Brasil**. dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 2006.

DAVYDOV, V.V. **Problems of developmental teaching** – The experience of theoretical and experimental psychological research. *Soviet Education*, v. XXX, n. 8, ago. 1988.

_____. **Studi di Psicologia dell'Educazione**. v. 1, 2, 3. Aramando, Roma: 1997. Trad. italiano por José Carlos Libâneo.

DOWNING, D., CLARK, J. **Estatística Aplicada**. Tradução: FARIAS, Alfredo Alves, 2. ed., São Paulo: Saraiva, 2003.

FERREIRA, M. S. **Buscando caminhos: uma metodologia para o ensino-aprendizagem de conceitos**. Brasília, Liberlivros, 2009.

HEDEGAARD, M.; CHAIKIN, S. **Radical-local teaching and learning: a cultural-historical approach**. Aarhus: University Press, 2005.

HEDEGAARD, M. **A zona de desenvolvimento proximal como base para o ensino**. In: DANIELS, Harry (Org.). *Uma introdução a Vygotsky*. São Paulo: Loyola, 2002.

HOEL, P. G. **Estatística Elementar**. tradução: ARAÚJO, Carlos Roberto Vieira, São Paulo, Atlas, 1980.

HUOT, R. **Métodos quantitativos para as Ciências Humanas**. ISBN: 972-771-546-X. Lisboa: Instituto Piaget. 1999.

IEZZI, G. [et al.] **Matemática: Ciência e aplicações, 3: Ensino Médio, 6. ed.** São Paulo: Saraiva, 2010.

LIBÂNEO, J. C. **Docência universitária: formação do pensamento teórico-científico e atuação nos motivos dos alunos**. *Ser professor na contemporaneidade: desafios, ludicidade e protagonismo*. 1 ed. Curitiba: Editora CRV, 2009.

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. **Vasily Vasilyevich davydov: A escola e a formação do pensamento teórico-científico**. In: LONGAREZI, A. M; PUENTES, R. V. (Orgs.). *Ensino Desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos*. Uberlândia: Editora Edufu, Coleção Biblioteca Psicopedagógica e Didática, Série Ensino Desenvolvimental. 1ed. Uberlândia: Editora da Universidade Federal de Uberlândia, 2013, v. 1, p. 275-305.

LOPES, C. A. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. Tese (doutorado em educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2003.

MARTINS, M. E. G.; PONTE, J. P. **Organização e tratamento de dados**. Ministério da Educação. Lisboa. 2011.

MELO, M. C. M. **Fazendo média: Compreensões de alunos e professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

MEMÓRIA, J. M. P. **Breve história da estatística**, Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 2004.

MOORE, D. S. **New Pedagogy and New Content: The Case of Statistics**. *International Statistical Review*, 65, 2, 123-165. Printed in México.1997.

PAGAN, M. A. **A Interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de Estatística na Educação Básica**, dissertação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC/SP, São Paulo. 2009.

SAMPAIO, L. O. **Educação Estatística Crítica: Uma possibilidade?**, dissertação (mestrando em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

SENRA, N. C. **Governabilidade, a invenção política das estatísticas**, Informare – CAD, Prog. Pós-Grad. Ci. Inf., Rio de Janeiro, v.2, n. 1, jan/jun. 1996.

SILVA, E. D. **Os conceitos elementares de Estatística a partir do Homem Vitruviano: uma experiência de ensino em ambiente computacional**. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2008.

SILVA, E. M. [et al.] **Estatística**, 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SOUZA, O. L. **Estatística**, São Paulo: Meta, 1995

SOUZA, L. O. **A educação estatística no Ensino Fundamental e os recursos tecnológicos**. Dissertação de mestrado. Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2009.

STELLA, C. A. **Um estudo sobre o conceito de média com os alunos do ensino médio**. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.

TONNETTI, A. C. **Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem em Estatística no Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática. PUC-SP. São Paulo. 2010.

VARELA, A. G. **Um manuscrito inédito do naturalista e político Martim Francisco Ribeiro de Andrada**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 14, n.3, p.973-990, jul-set. 2007.

VERE-JONES, D. **The Coming of Age of Statistical Education**. *International Statistical Review*, 63, 1, 3-23. 1995

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo. Martins Fontes, 7º ed. 2007.

_____. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo, WMS Martins Fontes, 2010.