

**ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO E AS SITUAÇÕES DE ENSINO DE  
ESTATÍSTICA DO “PRA QUÊ SERVE MATEMÁTICA?”: RELAÇÕES  
POSSÍVEIS****TEACHING-ORIENTEERING ACTIVITY AND TEACHING SITUATIONS FROM  
“PRA QUÊ SERVE MATEMÁTICA?”: SOME POSSIBILITIES**

Página | 225

**Gabriel José Cavassin Fabri<sup>1</sup>**  
**Maria Lucia Panossian<sup>2</sup>****RESUMO**

Este artigo tem como objetivo reconhecer as potencialidades das situações de ensino presentes no livro paradidático “Pra Quê Serve Matemática?”, volume de Estatística, com base no referencial da Atividade Orientadora de Ensino. Para isso, apresentam-se os pressupostos teóricos e a organização metodológica da Atividade Orientadora de Ensino, assim como os trabalhos fundamentados por ela que tratam do conhecimento estatístico. A fim de concretizar esse objetivo, apresenta-se ao leitor a análise de três capítulos do livro que possuem o mesmo objeto de estudo. Conclui-se que o livro analisado possui potencialidades que permitem aos estudantes, por meio da atividade mediada, o desenvolvimento do pensamento teórico, além de apresentar como a Atividade Orientadora de Ensino pode auxiliar na organização da atividade de ensino de Estatística nesse caso.

**Palavras chave:** Atividade Orientadora de Ensino, Estatística, Teoria da Atividade, Livro Paradidático.

**ABSTRACT**

This paper aims to recognize some potentialities of teaching situations present on the “Pra Quê Serve Matemática?”, statistics volume, based on Teaching-Orienteering Activity (TOA) elements. For that, it's presented the theoretical assumptions and the methodological organization of the Teaching-Orienteering Activity, as well as the research based on TOA that deals with statistical knowledge. In order to realize this goal, presents to the reader the analyses from three chapters from the book that have the same study object. The conclusion was the book analyzed has potentialities that allow to students, through mediated activity, the theoretical thought development, besides to show how the Teaching-Orienteering Activity could assists in the organization of Statistics teaching in this case.

**Keywords:** Teaching-Orienteering Activity, Statistics, Activity Theory, Paradidactical book.

<sup>1</sup> Licenciado em Matemática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, e graduando em Estatística, Universidade Federal do Paraná. E-mail: gjc.fabri@gmail.com.

<sup>2</sup> Docente do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica e Tecnológica (PPGFCET) e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM-UFPR). E-mail: mlpanossian@utfpr.edu.com.

## 1 INTRODUÇÃO

As produções sobre ensino e Educação Estatística estão crescendo com a formação de novos grupos de estudos e a produção de mais artigos. Um exemplo disso pode ser observado pelas produções do GT12, Grupo de Trabalho sobre Ensino de Probabilidade e Estatística da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), no Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM). Enquanto no SIPEM de 2012 e 2015 foram apresentados 5 e 6 trabalhos, respectivamente; no VII SIPEM em 2018 foram apresentados 18 trabalhos, frutos de pesquisas na área.

Ao observar os trabalhos que vêm sendo publicados no Brasil, nota-se a influência de estudos feitos por Carmen Batanero (Universidade de Granada, Espanha), Maxine Pfannkuch (Universidade de Auckland, Nova Zelândia), Iddo Gal (Universidade de Haifa, Israel) e Joan Garfield (Universidade do Minnesota, EUA). Embora com enfoques diversos, os principais elementos que compõem o sentido de Educação Estatística para esses pesquisadores consistem na Literacia, no Pensamento, e no Raciocínio Estatístico.

Neste sentido, este artigo sintetiza resultados de uma pesquisa que teve por objetivo apresentar possibilidades de análise de situações de ensino de Estatística, baseando-se em duas linhas teórico-metodológicas: Atividade Orientadora de Ensino (AOE) e Análise Didática (AD). Especificamente para este texto pretende-se reconhecer algumas potencialidades das situações de ensino propostas no livro paradidático “Pra quê Serve Matemática? - Estatística” (IMENES, JAKUBOVIC e LELLIS, 2000), considerando apenas os elementos da Atividade Orientadora de Ensino. Nesse material didático não está evidenciado qual referencial teórico e epistemológico foi utilizado para o desenvolvimento dessas situações.

Considera-se os fundamentos da AOE conforme Moura (1996) e Moura, Araújo, Panossian, Souza e Moretti (2016), e o processo de apropriação do conhecimento a partir desta base teórica. Dentre as produções que estabelecem relações entre a AOE e a Estatística, destacam-se aquelas relacionadas aos anos iniciais, entre elas, Miranda e Araújo (2016) e Moura, Lopes, Araújo e Cedro (2018). Essas produções apresentam elementos referentes ao processo lógico e histórico e estabelecem um sistema de conceitos para a compreensão dialética e o estudo de fenômenos associados à Estatística

e a seu ensino, apresentando algumas situações de ensino e relações sobre a apropriação do pensamento estatístico.

Assim, o movimento de estabelecer relações entre a Atividade Orientadora de Ensino e o livro paradidático projetam-se como uma extensão de tais produções procurando alcançar os anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

## 2 ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO

Ao discorrer sobre Atividade Orientadora de Ensino, estamos considerando os pressupostos da teoria histórico-cultural e da teoria da atividade. Esses elementos advêm dos estudos e pesquisas dos psicólogos russos Vygotsky<sup>3</sup> e Leontiev, que baseiam suas ações metodológicas no método materialista histórico-dialético.

Devido à influência materialista dos autores, caracteriza-se que o processo social do sujeito se dá a partir das relações materiais dos sujeitos com a natureza, conforme Triviños (1987), na apresentação da organização do método marxista. E o método dialético se esclarece na fala de Moretti, Martins e Souza (2017).

Mais do que um método de investigação, a dialética em Marx subsidia uma concepção de homem e de mundo na qual o homem por meio do trabalho, entendido como atividade intencional, transforma a realidade e produz-se a si mesmo. Assim, é atividade material do homem que constitui mediação entre ele e o mundo. Como método de investigação a dialética implica na análise de uma realidade objetiva por meio de seus aspectos contraditórios no conjunto do seu movimento e na busca de fazer aparecer a essência do objeto (MORETTI, MARTINS e SOUZA, 2017, p. 29)

Dessa concepção delinea-se o perfil do desenvolvimento da psicologia soviética, e suas implicações no desenvolvimento da Atividade Orientadora de Ensino. As funções cognitivas são caracterizadas a partir de Vygotsky, e diferenciam-se entre básicas e superiores: a primeira é caracterizada como “inatas que dependem primariamente da maturação nervosa para se desenvolverem” (FONSECA, 2018, p. 113); e a segunda, como as que são “adquiridas por mediação, por transmissão cultural, por ensino e por aprendizagem (FONSECA, 2018, p. 114). Ainda conforme Vygotsky “[...] podemos usar o termo *função psicológica superior* ou *comportamento*

3 Neste trabalho optou-se pela grafia Vygotsky, e nas citações diretas, manter a grafia das referências

superior com referência à combinação entre o instrumento e o signo na atividade psicológica” (VIGOTSKI, 2007, p. 56 [grifo do autor]).

É no movimento da atividade mediada que ocorre a transcendência do instrumento (o nível concreto do objeto) para o signo (atribuição abstrata do objeto), mas essa relação ocorre de maneira biunívoca, pois retomar as características do instrumento é comum no processo de internalização.

[...] o processo de internalização consiste numa série de transformações: a) Uma operação que inicialmente representa uma atividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente [...]; b) Um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal [...]; c) A transformação de um processo interpessoal num processo intrapessoal é o resultado de uma longa série de eventos ocorrido ao longo do desenvolvimento.[...] A internalização de formas culturais de comportamento envolve a reconstrução da atividade psicológica tendo como base as operações com signos. [...] A internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana; é a base do salto quantitativo da psicologia animal para a humana (VIGOTSKI, 2007, p. 57-58 [grifos do autor])

A atividade mediada distingue os sujeitos envolvidos, os quais podem ser diferenciados entre experientes (mediatizador/ formador) e inexperientes (mediatizado/ formando) (FONSECA, 2018). Também se considera necessário estabelecer quais são os processos considerados atividades na psicologia histórico-cultural. Leontiev diferencia os processos de *ação* e *atividade*.

Não chamamos todos os processos de atividade. Por esse termo designamos apenas aqueles processos que, realizando as relações de homem com o mundo, satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele. [...]. Por atividade, designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo. [...] Distinguimos o processo que chamamos de ação da atividade. Um ato ou ação é um processo cujo motivo não coincide com seu objetivo, (isto é, com aquilo para o qual ele se dirige), mas reside na atividade da qual ele faz parte. [...] porque o objetivo de uma ação, por si mesma, não estimula a agir. Para que a ação surja e seja executada é necessário que seu objetivo apareça para o sujeito, em sua relação com o motivo da atividade da qual ele faz parte. [...] o objeto de uma ação é, por conseguinte, nada mais que seu alvo direto reconhecido. (LEONTIEV, 2016, p. 68-69)

Dessa forma, essa motivação para os sujeitos pode ser caracterizada como apenas compreensível ou realmente eficaz (LEONTIEV, 2016). Os motivos

compreensíveis são reconhecidos quando a ação do sujeito não está direcionada ao objeto, ou seja, há a necessidade de incentivos para desempenhar determinada ação. Já a motivação eficaz ocorre quando o objetivo da ação está direcionado ao objeto da atividade e, nesse sentido, também ligada à ideia de autossatisfação. Quando desempenha uma ação a partir da motivação eficaz, o sujeito pode ser reconhecido no processo da atividade. Um motivo compreensível pode vir a se tornar eficaz de forma a estabelecer um caminho para que surjam novas atividades. Por fim, um outro elemento da atividade, são as operações, que se caracterizam como ações automatizadas.

A partir dessa compreensão, reconhece-se a Atividade Orientadora de Ensino como a articulação do processo de ensino com a teoria da atividade.

Mas a atividade de ensino que traduz em conteúdos os objetivos de uma comunidade e que considera as diferenças individuais e as particularidades dos problemas deve ter como preocupação básica colocar em ação os vários conhecimentos. A atividade de ensino que respeita os diferentes níveis dos indivíduos e que define um objetivo de formação como problema coletivo é o que chamamos de atividade orientadora de ensino. Ela orienta o conjunto de ações em sala de aula a partir de objetivos, conteúdos e estratégias de ensino negociados e definidos por um projeto pedagógico. Contém também elementos que permitem à criança apropriar-se do conhecimento como um problema. E isto significa assumir o ato de aprender como significativo tanto do ponto de vista psicológico quanto de sua utilidade. (MOURA, 1996, p. 32)

Ao reconhecer a AOE como diretriz teórico-metodológica para a organização do trabalho pedagógico, admite-se a necessidade de estabelecer meios para que os sujeitos (estudantes) possam entrar em atividade de aprendizagem, o que, para a teoria, ocorre por meio das situações desencadeadoras de aprendizagem (o jogo, a história virtual do conceito e a situação do cotidiano).

O jogo com propósito pedagógico pode ser um importante aliado no ensino, já que preserva o caráter e problema [...]. O que devemos considerar é a possibilidade de o jogo colocar a criança diante de uma situação-problema semelhante à vivenciada pelo homem ao lidar com conceitos matemáticos. [...] A problematização de situações emergentes do cotidiano possibilita à prática educativa oportunidade de colocar a criança diante da necessidade de vivenciar a solução de problemas significativos para ela [...]. É a história virtual do conceito porque coloca a criança diante de uma situação-problema semelhante àquela vivida pelo o homem (no sentido genérico). (MOURA e LANNER de MOURA, 1998, p. 12-14)

A partir das situações desencadeadoras de aprendizagem, o professor, com o objetivo de ensinar, tem como objeto a apropriação dos conceitos pelos estudantes e a formação do sujeito em contato com a “produção humana histórica e social da cultura” (PANOSSIAN, MORETTI e SOUZA, 2017, p. 126). A partir desses elementos, Moraes (2008) organizou um fluxograma que sintetiza como ocorre a relação entre a atividade de cada sujeito (professor e estudante) envolvido no processo da Atividade Orientadora de Ensino de Ensino.



Figura 1 - Elementos da Atividade Orientadora de Ensino

Fonte: MORAES, 2008, p. 116.

A partir da Figura 1, pode-se dimensionar a relação dos papéis dos sujeitos envolvidos na atividade pedagógica. Para caracterizar a AOE, há a necessidade da relação entre os sujeitos, e cada um desses (formador e formandos) possui suas particularidades. Assim, com base nas operações (automatizadas) dos sujeitos, que compõem suas ações, que quando alinhadas a suas motivações e objetivos a um determinado objeto, pode-se considerar que os sujeitos estão nas suas respectivas atividades: a unidade de análise do psiquismo humano (LEONTIEV, 2016).

A compreensão da produção histórica e cultural de conceitos pela humanidade também está relacionada com a necessidade do entendimento de como estes conceitos são apropriados pelos sujeitos.

À base do conhecimento da dialética do histórico e do lógico resolve-se o problema da correlação entre o pensamento individual e social; em seu desenvolvimento intelectual individual o homem repete em

forma resumida toda a história do pensamento humano. (KOPNIN, 1978, p. 186)

Dessa forma, pode-se reconhecer “[...] ainda que o materialismo dialético, como método de conhecimento indica que o ‘lógico’, como movimento do pensamento, está relacionado ao movimento dos fenômenos do mundo objetivo, o ‘histórico’” (PANOSSIAN, 2014, p. 80). Ainda mais que

Entender o lógico-histórico da vida significa entender a relação existente entre a mutabilidade e a imutabilidade das coisas; a relatividade existente entre o pensamento humano e a realidade da vida, bem como compreender que tanto o lógico como o histórico estão inseridos na lei universal, que é o movimento. (DIAS, 2007, p. 52)

As autoras Panossian, Moretti e Souza (2017) elucidam também a necessidade do entendimento no processo histórico de produção do conceito, que por elas também é considerado como lógico, no sentido em que o movimento do pensamento “[...] revela a essência de formas de conhecimento, na forma de ‘nexos conceituais’, ou seja, a relação entre conceitos” (PANOSSIAN, MORETTI e SOUZA, 2017, p. 133).

Portanto, pensar no movimento histórico e lógico dos conceitos é considerar sua trajetória reconhecendo as primeiras necessidades humanas de sistematização ou elaboração desses, até as formas de reprodução e apropriação em cada sujeito em outros instrumentos, ações e contextos. Por isso, tem-se que “[...] o estudo do desenvolvimento da história do conceito, no movimento filogenético do desenvolvimento humano, constitui-se como elemento essencial a ser considerado na organização do ensino (PANOSSIAN, MORETTI e SOUZA, 2017, p. 135).

Na compreensão das formas de ocorrência das relações sujeito-objeto e das maneiras de como o sujeito interpreta esses objetos é importante considerar o que apresenta Davidov como particularidades do que seria o pensamento empírico e o pensamento teórico. Rosa, Moraes e Cedro trazem que a apropriação do conhecimento científico por parte do sujeito “oferece a ele a condição de compreender novos significados para o mundo, ampliar seus horizontes de percepção e modificar as formas de interação com a realidade que o cerca.” (ROSA, MORAES e CEDRO, 2016a, p.77).

Dessa maneira, sintetizam a obra de Rubtsov (1996), que também sistematiza as considerações de Davidov dispostas de maneira a comparar o conhecimento empírico e o conhecimento teórico, dando origem ao Quadro 1.

Característica	Conhecimento empírico	Conhecimento teórico
Elaboração	Comparação dos objetos às suas representações, valorizando-se as propriedades comuns aos objetos.	Análise do papel e da função de certa relação entre as coisas no interior de um sistema.
Tipo de generalização	Generalização formal das propriedades dos objetos que permitem situar os objetos específicos no interior de uma dada classe formal.	Forma universal que caracteriza simultaneamente um representante de uma classe e um objeto particular.
Fundamentação	Observação dos objetos.	Transformação dos objetos.
Tipo de representação	Representações concretas do objeto.	Relação entre as propriedades do objeto e as suas ligações internas.
Relações	A propriedade formal comum é análoga às propriedades dos objetos.	Ligação entre o geral e o particular.
Concretização	Seleção de exemplos relativos a certa classe formal.	Transformação do saber em uma teoria desenvolvida por meio de uma dedução a uma explicação.
Forma de expressão	Um termo.	Diferentes sistemas semióticos.

**Quadro 1** - Comparação entre o conhecimento empírico e o conhecimento teórico

Fonte: ROSA, MORAES, CEDRO, 2016a, p. 88

Compreende-se pela AOE que o desenvolvimento do conhecimento teórico ocorre quando o estudante entra em atividade. Ou seja, é possível estabelecer que a relação dos processos de ensino e de aprendizagem dependem da apropriação do conhecimento científico, em que é reconhecido o ambiente escolar como o meio ideal dessa apropriação, mesmo que nem sempre desempenhe esse papel. Dessa forma, é necessário compreender como se caracteriza este processo de apropriação de conhecimento.

Ao relacionar o pensamento teórico e o ensino de matemática, Rosa e outros indicam que “desse modo, para que ocorra a formação do pensamento teórico, é necessária a organização do ensino de um modo que o estudante realize atividades adequadas para a formação desse tipo de pensamento” (ROSA, MORAES e CEDRO, 2016b, p. 160). Nesse momento, estende-se essa compreensão de organização orientada ao desenvolvimento desse tipo de pensamento pela Estatística, e direciona-se o olhar para situações de ensino de Estatística.

Compreende-se a Estatística como uma das formas que a humanidade buscou para entender a natureza quantitativa dos acontecimentos. Ou seja, a Estatística como

instrumento está na vivência dos sujeitos, e é derivada das necessidades humanas, nas ações cotidianas mesmo que não conscientizadas em cada sujeito.

Quando esse compreende a influência da Estatística na vida e a nota em suas mais diferentes formas, ocorre o movimento de estabelecimento do signo estatístico e a possibilidade de o sujeito desenvolver o pensamento teórico. Este movimento de apropriação do conhecimento teórico seria a ascensão do sujeito de suas experiências pontuais para o processo de generalização, mas isso somente ocorrerá se o sujeito estiver em atividade.

Para isso, é necessário reconhecer como as relações humanas com a Estatística ao longo do tempo ocorreram e ocorrem, principalmente quais foram, são ou ainda irão ser as necessidades humanas que demandam o conhecimento estatístico. Reconhecer esse movimento é compreender a relação histórica e lógica da Estatística, de forma que, inspiradas nas necessidades humanas, seja possível estabelecer situações desencadeadoras de aprendizagem que convidem o sujeito à atividade, para a apropriação dos conhecimentos estatísticos.

### ***2.1 Ensino de Estatística e Atividade Orientadora de Ensino: estabelecendo relações***

Uma das intencionalidades do presente trabalho consiste em reconhecer como os elementos da Atividade Orientadora de Ensino podem potencializar o desenvolvimento do conhecimento teórico em Estatística, por meio das situações de ensino propostas em um livro paradidático. Para isso, foram realizadas buscas sobre trabalhos que, de alguma forma, tratassem sobre ensino de Estatística pelas lentes da Atividade Orientadora de Ensino. Nesse sentido, destacam-se dois trabalhos mais recentes: Miranda e Araújo (2016); e Moura, Lopes, Araújo e Cedro (2019).

A discussão também está em Lopes (2003), que apresenta sua tese sobre o conhecimento profissional e o desenvolvimento do pensamento estocástico de professoras da Educação Infantil. Neste trabalho, ao tratar sobre a organização da ação docente, Lopes (2003) trouxe alguns elementos de Moura (1996), apresentando-os como “atividades orientadas” para os alunos.

Além dessa autora, outros trabalhos apresentam uma concepção mais próxima à atual sobre a AOE e tratam de conceitos estatísticos dos anos iniciais. Em Moura et al. (2019) são apresentados resultados do desenvolvimento de um projeto de pesquisa,

“Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Princípios e Práticas da Organização do Ensino” fomentado pelo Observatório da Educação destinado à formação de professores. Nesse material são apresentados os pressupostos teóricos e o desenvolvimento das atividades de ensino. Os autores caracterizam a Matemática e a Estatística como ciência e ferramentas simbólicas e, nesse sentido, também encaminhando ao pensamento teórico. No entanto

[...] é necessário aprofundar essa questão a fim de organizar o ensino de Estatística, de modo que promova, de fato, esta qualidade de pensamento. Por essa razão, será considerado a seguir o movimento lógico-histórico dessa Ciência. Assumir a Estatística como Ciência significa considerar que ela possui objeto de estudo e que este tem que ser reproduzido como objeto de ensino para as crianças, dado que estas estão inseridas nos movimentos sociais de suas comunidades, pertencem a eles. Neste sentido, se a criança se apresenta como elemento principal do contexto escolar, e a principal função da escola é promover o ensino e a aprendizagem para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, segundo os pressupostos vigotsquianos, entendemos que estatística contribui para tal, dado ao seu, particular, desenvolvimento histórico, como ciência. (MOURA et al., 2019, p.4)

Portanto, a partir do momento em que se reconhece a necessidade humana de estabelecer meios para suas tomadas de decisão, reconhece-se, mesmo que implicitamente, um movimento lógico e histórico dos conceitos que permeiam a Estatística.

O primordial deles está relacionado à compreensão da Estatística como um processo e concomitantemente produto cultural, produzido pelos homens, o que afasta a ideia da hipótese de intervenção divina nos fatos e na natureza, algo que perdurou fortemente na cultura humana, num determinado momento da sua história. (MOURA et al., 2019, p. 5)

Os autores também trazem a relação do estudo estatístico para a compreensão de mundo, salientado que

Pensar sobre o objeto da Estatística implica em estabelecer uma reflexão no sentido de como ela se constituiu como ciência para entender dialeticamente a realidade, considerando as significações numéricas de possibilidades, arranjos, combinações e probabilidades de ocorrência de determinado fenômeno. Deste modo, o objeto da Estatística se revela como um método de estudo sobre a ocorrência de determinado fenômeno e seu objetivo é, percebendo suas regularidades ou não, estabelecer previsões e hipóteses estatísticas. (MOURA et al., 2019, p. 6)

Moura et al. (2019) ainda se concentram na discussão sobre os conteúdos que desencadeiam o movimento empírico e teórico, e nisso selecionam quatro: variabilidade de um fenômeno em tempo e espaço determinados; frequência de um fenômeno; demonstrar regularidade; e desenvolver previsões e possibilidades de ocorrência de um fenômeno.

Os autores formalizam um sistema de conteúdo, de forma a estabelecer as relações da natureza dialética da Atividade Orientadora de Ensino com o processo histórico-lógico do conhecimento estatístico.

Nesta perspectiva o Sistema de Conceitos se apresenta como um instrumento orientador da organização curricular, na medida em que apresenta os nexos entre a produção histórica do conhecimento (relações essenciais) e os conceitos e conteúdos dela resultantes. Conteúdos são sistematizações que organizam e direcionam o trabalho escolar, que lhe atribui características concretas e práticas. Não há como entendermos estes dois termos, conceito e conteúdo, de maneira destacada, pois há uma relação entre eles. Relação esta que não se caracteriza pela igualdade, mas sim pela coincidência, garantindo que se sintonizem à intencionalidade do processo educacional. (MOURA et al., 2019, p. 10 [grifo do autor])

Miranda e Araújo (2016), por sua vez, partem das preocupações contemporâneas, como a quantidade de dados que vem sendo gerados, e ao retratarem a relação escolar como o meio propício para o aprendizado, “[...] a apropriação do pensamento teórico estatístico é provocada por perguntas e respostas a projetos coletivos (geral), impactados nos pessoais (particulares) e colaboram na resolução de problemas que surgem para os estudantes” (MIRANDA e ARAÚJO, 2016, p. 2).

Mesmo que este trabalho seja orientado para a Educação Estatística dos anos finais do Ensino Fundamental, o objetivo de ensino é o mesmo exposto pelo texto de Miranda e Araújo

Ensinar e aprender Estatística, na perspectiva da AOE, anuncia que os estudantes podem e devem ser instruídos para darem conta de que os números e seus contextos fizeram e fazem parte do mundo ao seu redor, que estão relacionados a situações que sugerem perguntas para as quais devem ser buscadas as respostas. (MIRANDA e ARAÚJO, 2016, p. 7)

Portanto, nota-se que o objetivo da AOE é o mesmo, independentemente do nível de ensino, respeitando suas variações e limitações. Os trabalhos apresentaram implicações teóricas sobre o movimento de apropriação do conhecimento que pode ser compartilhado com os outros níveis de ensino. A partir desses pressupostos, as próximas seções apresentam a organização metodológica e as análises realizadas.

### **3 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS E APRESENTAÇÃO DO LIVRO**

Para reconhecer as potencialidades das situações de ensino presentes no livro paradidático “Pra Quê Serve Matemática?”, volume de Estatística, com base no referencial da Atividade Orientadora de Ensino, este artigo foi organizado metodologicamente com base em uma discussão teórica, cujo objeto fosse a produção

de Imenes, Jakubovic e Lellis (2000), de forma que as situações de ensino trazidas nesse livro fossem pensadas a partir do referencial da AOE, ou seja, como essas situações podem ser colocadas como situações desencadeadoras de aprendizagem. Para tanto foram apresentados os elementos da Atividade Orientadora de Ensino, pois eles configuram a compreensão de organização do ensino do autor, assim como fundamento para o estudo do material.

O livro “Pra que serve Matemática?” (IMENES, JAKUBOVIC e LELLIS, 2000) foi escolhido de forma arbitrária, apenas pelo fato de se tratar de um livro paradidático que apresenta diversas situações de ensino de estatística que podem ser desenvolvidas pelo professor em sala de aula. Devido a este formato, a apresentação dos conceitos possui distinções em relação aos livros didáticos, pois busca interagir com o leitor, propondo o conteúdo a partir de problemas iniciais.



**Figura 02** - Capa do livro paradidático  
**Fonte:** IMENES, JAKUBOVIC e LELLIS, 2000

Este livro possui como público alvo alunos do Ensino Fundamental, mas, devido aos conceitos tratados, também pode ser considerado para o Ensino Médio. O texto, inicialmente, apresenta algumas nomenclaturas comuns no estudo da Estatística, como população e amostra. Posteriormente, trata da organização de dados e de formas de amostragem. Assim, traz, com um caráter de ferramenta, a ideia de porcentagem. Por fim, apresenta elementos históricos sobre o desenvolvimento dos conceitos estatísticos, a ideia de frequência, e encerra o texto com medidas de tendência central (média, moda e mediana).

Como critérios para a análise, observa-se como o material (as situações

propostas no livro paradidático) pode gerar meios para que o sujeito entre em atividade, a fim de apropriar-se do pensamento teórico, assim como a relação do movimento histórico-lógico do conceito presente na obra. De uma outra perspectiva, mas ainda a partir da AOE, pensa-se nas possibilidades e potencialidades do sujeito professor em organizar sua ação, de maneira a reconhecer/desenvolver situações desencadeadoras de aprendizagem com os estudantes, a partir da proposta do livro.

Em linhas gerais, as situações propostas no livro estabelecem a necessidade de conceitos estatísticos, ligada, geralmente, a contextos do cotidiano, de forma que eles emergem a partir das relações sociais. As propostas de situações, se adaptadas, podem estabelecer relações tipificadas entre a história virtual do conceito e situações do cotidiano que, como visto, podem ser consideradas situações desencadeadoras de aprendizagem.

Reconhece-se também o aspecto de dois movimentos que influenciam o pensar em Atividade Orientadora de Ensino: histórico-lógico; empírico-teórico. O primeiro abrange os nexos conceituais; neste sentido, percebe-se que os capítulos tratam de narrativas independentes, mas a construção e abstração dos conceitos é continuada durante a leitura, trazendo a retratação do surgimento e a relação do ser humano com os conceitos estatísticos ao longo da história que preenchem de significado essa relação do sujeito-objeto. A formatação sobre os conteúdos também reflete a necessidade humana em determinado período, por exemplo, a necessidade de realizar censo para a cobrança de impostos até o desenvolvimento da tecnologia e análise de dados, pela necessidade de aumentar o desempenho do estudo estatístico.

No movimento empírico-teórico, pensando nas características apresentadas no Quadro 1, o material curva-se mais ao empírico. Pois, quando apresentam um dado conteúdo estatístico, como população (IMENES, JAKUBOVIC e LELLIS, 2000, p. 8), a fim de não conectar a palavra apenas a humanos, utilizaram o exemplo com televisores, e não mostram características que formalizam o conceito de população, e essa falta de generalização aos conteúdos estatísticos repete-se ao longo da obra. Outras características do empirismo também são notadas, como representações concretas e a falta de diferentes formas de representação e de expressão.

#### 4 ANALISANDO AS SITUAÇÕES SOBRE FORMAS DE REPRESENTAÇÕES

A fim de exemplificar o processo anteriormente discutido, foi selecionada uma situação do livro paradidático para analisá-la conforme os elementos da Atividade Orientadora de Ensino. Foram selecionados os capítulos 5, 6 e 7 que apresentam a representação das informações, trazidos como o “retrato dos números”, “como fazer uma torta”, “desafios gráficos”, respectivamente. Esses capítulos são destinados a apresentar as ideias de interpretação e construção de gráficos e tabelas. O capítulo 5 contextualiza a temática sobre a quantidade de habitantes nas “Grandes regiões”, que consiste na aglutinação da capital com as cidades vizinhas, ou, como os autores se referem, as que estão “grudadas”. Dessa forma apresenta a seguinte tabela:

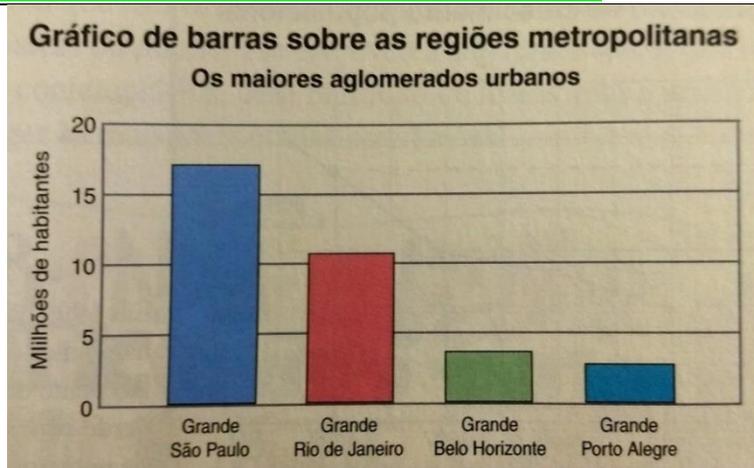
**Tabela 1**-Populações das maiores áreas urbanas do país

<b>Populações das maiores áreas urbanas do país</b>	
Grande São Paulo	17 000 000
Grande Rio de Janeiro	10 400 000
Grande Belo Horizonte	4 000 000
Grande Porto Alegre	3 400 000

**Fonte:** IMENES, JAKUBOVIC e LELLIS, 2000, p. 18

Os autores fazem o comparativo de que a quantidade de habitantes da Grande São Paulo aproxima-se da soma das outras três grandes regiões e afirmam que “Houve um tempo em que esses enormes aglomerados eram considerados sinal de progresso. Atualmente, sabemos que eles trazem inúmeros problemas: congestionamentos, poluição, dificuldade de abastecimento e muitos outros.” (IMENES, JAKUBOVIC e LELLIS, 2000, p. 18).

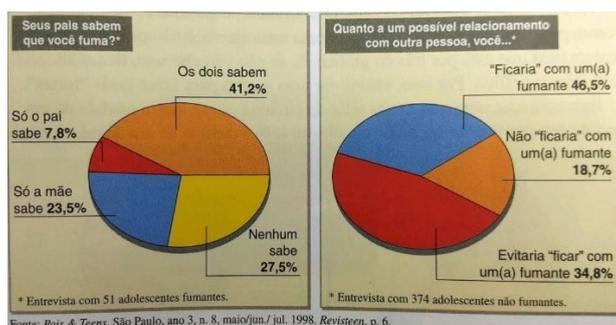
Dessa maneira eles prosseguem na lógica de estabelecer uma forma mais simplificada de apresentar as mesmas informações por meio de “retratos” do número. Trocadilho utilizado pelos autores para inserirem a ideia de que, na verdade, “os retratos de números você já conhece...Retratos de números são gráficos!!”. (IMENES, JAKUBOVIC e LELLIS, 2000, p. 19). Apresentando, assim, o primeiro dos gráficos.



**Figura 03-** Gráfico de barras sobre as regiões metropolitanas.  
**Fonte:** IMENES, JAKUBOVIC e LELLIS, 2000, p. 19

Após dispor os dados dessa forma, os autores afirmam que ela é “bem mais rápida” do que reconhecer as informações trazidas pela tabela 4 sobre as populações, pois a explanação é feita de uma forma bem mais sintetizada (IMENES, JAKUBOVIC e LELLIS, 2000, p. 20). Em seguida, inserem o gráfico a partir de pares ordenados, contextualizando a história de sua criação ao citar Descartes. “Nesses gráficos, pares de números se transformam em pontos” (IMENES, JAKUBOVIC e LELLIS, 2000, p. 20). Os autores exemplificam com um gráfico cartesiano que retrata o crescimento populacional em uma cidade fictícia.

O terceiro tipo de gráfico inserido nesse capítulo foi o do escocês William Playfair, que trabalhava com estatísticas comerciais. Playfair foi responsável por introduzir outros tipos de gráficos, como o gráfico de barras e inventou os gráficos de setores mais tarde, “também chamados de ‘tortas’ ou ‘pizzas’” (IMENES, JAKUBOVIC e LELLIS, 2000, p. 21), termos muito explorados pelos autores, exemplificados a partir do seguinte gráfico:



**Figura 04**–Gráfico de setores  
**Fonte:** IMENES, JAKUBOVIC e LELLIS, 2000, p.21

O capítulo seguinte inicia com a afirmação de que há ferramentas computacionais que facilitam a construção de gráficos de setores, mas que ocultam toda a matemática envolvida. Assim, iniciam uma explicação sobre ângulos dentro do gráfico de “torta”, utilizando uma pesquisa de opinião sobre um filme:

**Tabela 2-** Pesquisa de opinião sobre um filme

Bom demais!	Legalzinho	Meio Chato	Chato demais!
6	4	4	10

Fonte: IMENES; JAKUBOVIC; LELLIS, 2000, p. 23

Os autores mostram como aplicariam a regra de três de forma a obter a quantidade de graus correspondentes com a opinião de “Legalzinho”, o único apresentado passo a passo, depois apresentam uma proposta de construção de uma circunferência com compasso e medindo os ângulos com o transferidor. Encerram o capítulo com a apresentação de uma circunferência a ser pintada conforme as informações que constam na tabela 2.

O capítulo sete, “Desafios gráficos”, reafirma que “[...] uma imagem vale por mil palavras. Um exemplo dessa ideia são os gráficos” (IMENES, JAKUBOVIC e LELLIS, 2000, p. 25), e propõe alguns problemas que envolvem a interpretação de gráficos em colunas, setores e cartesiano. O primeiro tratava da quantidade de acidentes em uma estrada em relação ao dia da semana, o segundo apresentava a distribuição dos brasileiros conforme a idade, e o terceiro representava dados de inflação. Essa apresentação é interessante por selecionar qual ou quais gráficos podem representar melhor determinada informação, sendo essa a proposta do capítulo.

Após esta breve descrição dos capítulos eles serão analisados procurando identificar se apresentam elementos que podem ser considerados pelo professor como possibilidades para organizar a sua ação no processo da Atividade Orientadora de Ensino, como encaminhamento ao pensamento teórico, nexos conceituais evidenciados pelo movimento histórico e lógico do conceito, motivos eficazes e/ou compreensíveis, entre outros.

Percebe-se inicialmente que as situações apresentadas podem ser consideradas desencadeadoras de aprendizagem, no sentido de que são situações do cotidiano. O contexto apresentado nas situações do livro pode funcionar como um catalisador para reconhecer quais são os interesses dos estudantes, e como os gráficos e tabelas podem

ser utilizados para o reconhecimento e interpretação de um problema. O docente possui recursos para o desenvolvimento de uma situação do cotidiano, pois a problemática referente aos gráficos pode ser aproveitada no desenvolvimento de situações que encaminhem o estudante para resolver o problema proposto. Outra possibilidade seria utilizar das mesmas informações do livro e buscar informações atuais, para que em um trabalho de comparação se possa notar quais são os reflexos do crescimento urbano. Reconhecendo que é através da atividade mediada que os instrumentos se ascendem para signos, nesse caso a intenção é que situações possibilitem mais nexos entre a compreensão e o tratamento da informação.

Não se pode garantir que os estudantes serão atraídos pelas situações de ensino por motivos eficazes, no sentido de que realmente desenvolvam interesse na situação, tratando-a como objeto de sua atividade e se proponham a compreendê-la através das diferentes formas de representação gráfica ou por motivos apenas compreensíveis, no sentido de que apenas cumpram uma tarefa solicitada pelo professor. A identificação dos motivos dos estudantes é um item a ser observado pelo professor, e pode ser mantida a estrutura apresentada na situação do livro, mas mudando a temática, para que se torne mais próxima do interesse e necessidade dos estudantes.

Em relação ao desenvolvimento dos gráficos, percebe-se uma intencionalidade na sequência dos capítulos, a partir da necessidade de retratar os números tabelados de uma maneira mais dinâmica, com base nos diferentes tipos de gráficos. O livro apresenta motivações para os diferentes tipos de gráfico, reconhecendo o processo histórico de sua criação. Há diversos conceitos para o entendimento dos gráficos, reconhecendo um processo de criação-interpretação desses, e recorrendo ao gráfico como um instrumento matemático para interpretar dados, valorizando seu movimento histórico de constituição na experiência histórica humana ao apresentar ainda que rapidamente Descartes e William Playfair. Neste sentido o professor tem em potencial a possibilidade de explorar este movimento histórico e lógico não só de criação de gráficos, mas de outros conceitos estatísticos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante destacar que ainda que as situações de ensino presentes no livro paradidático “Pra Quê Serve Matemática?”, volume de Estatística não tenham como

base teórico-metodológica os princípios da Atividade Orientadora de Ensino, foi possível estabelecer algumas relações.

Para a análise das situações considerando os elementos da situação desencadeadora de aprendizagem (jogo, história virtual do conceito e situação do cotidiano), se reconhece o potencial das situações do livro neste sentido, sendo importante destacar que a materialização destas possibilidades está diretamente associada à ação do professor em sala de aula.

Foi possível indicar que os elementos da Atividade Orientadora de Ensino, no sentido de resgatar o movimento histórico e lógico do conceito, e a formação do pensamento empírico e teórico por meio das situações desencadeadoras de aprendizagem podem se caracterizar como critérios para o professor selecionar e/ou adaptar as situações de ensino que propõe para os estudantes.

Cada uma das situações propostas no livro paradidático analisado poderia ser aprofundada e ampliada pelo professor para a devida apropriação do estudante do conceito estatístico relacionado. Assim, foi possível concluir que o livro estudado possui potencialidades que permitem aos estudantes, por meio da atividade mediada, o desenvolvimento do pensamento teórico, assim como a potencialidade de desenvolver ações de ensino de Estatística a partir dos pressupostos da Atividade Orientadora de Ensino.

## REFERÊNCIAS

DIAS, M. da S. **Formação da imagem conceitual da reta real**: um estudo do desenvolvimento do conceito na perspectiva lógico-histórica. 2007. Tese (Doutorado)- Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

FIORENTINI, D., LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2012.

FONSECA, V. da. **Desenvolvimento cognitivo e Processo de Ensino-Aprendizagem**: abordagem psicopedagógica à luz de Vygotsky. Petrópolis: Vozes, 2018.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1978

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 14 ed. São Paulo: Ícone, 2016. Cap 4. p. 59-102.

LOPES, C. A. E. **O Conhecimento Profissional dos professores e suas relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil**. 2003. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas: SP, 2003.

MIRANDA, M. A.; ARAÚJO, E. S. Estatística e Matemática no Ensino Fundamental I pela Atividade Orientadora de Ensino. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2016, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul.

MORAES, S. P. G. **Avaliação do processo e ensino e aprendizagem em matemática: contribuições da teoria histórico-cultural**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo: SP, 2008.

MORETTI, V. D.; MARTINS, E.; SOUZA, F. D. de (2017). Método Histórico-Dialético, Teoria Histórico-Cultural e educação: algumas apropriações em pesquisa sobre a formação de professores que ensinam matemática. In: MORETTI, V. D.; CEDRO, W. L. (Org.). **Educação Matemática e a Teoria Histórico-Cultural I: um olhar sobre as pesquisas**. Campinas: Mercado de Letras, 2017. Cap. 1. pp. 25-59.

MORETTI, V. D.; RADFORD, L. História do Conceito culturalmente significada e a Organização da Atividade de Ensino de Matemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 2015, Pirenópolis. **Anais**. Pirenópolis: VI SIPEM, 2015. pp. 1 - 10.

MOURA, M. O. de; LANNER de MOURA, A. R. Escola: um espaço cultural. **Matemática na educação infantil: conhecer, (re)criar - um modo de lidar com as dimensões do mundo**. São Paulo: Diadema/SECEL, 1998.

MOURA, M. O. de. (1996). A Atividade de Ensino como Unidade Formadora. **BOLEMA**, Rio Claro, v. II, n. 12, pp. 29-43.

MOURA, M. O. de, LOPES, A. R. L. V., ARAÚJO, E. S., CEDRO, W. L. (Org.). **Atividades para o ensino de Matemática nos anos iniciais da Educação Básica**. São Paulo: Câmara Brasileira de Livros, 2019. Disponível em: [http://www.labeleduc.fe.usp.br/wp-content/uploads/e-book\\_livro1-Estat%20C3%ADstica-FINAL16jan2019.pdf](http://www.labeleduc.fe.usp.br/wp-content/uploads/e-book_livro1-Estat%20C3%ADstica-FINAL16jan2019.pdf)

MOURA, M. O. de ARAUJO, E. S., SOUZA, F. D. de, PANOSSIAN, M. L., MORETTI, V. D. A Atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem. In: MOURA, M. O. de (Org.). **A Atividade Pedagógica na teoria Histórico Cultural**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2016. Cap. 4. pp. 93-125.

PANOSSIAN, M. L. (2014). **O movimento histórico e lógico dos conceitos algébricos como princípio para constituição do objeto de ensino da álgebra**. 2014. 317 f. Tese (Doutorado)-Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

PANOSSIAN, M. L.; MORETTI, V. D.; SOUZA, F. D. de (2017). Relações entre movimento histórico e lógico de um conceito, desenvolvimento do pensamento teórico e conteúdo escolar. In: MOURA, M. O. de. **Educação escolar e pesquisa na Teoria Histórico-Cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017. pp. 125-152.

RADFORD, L. Sobre psicologia epistemologia histórica e o ensino da Matemática: rumo a uma história sociocultural da Matemática. In: RADFORD, L. **Cognição Matemática: História, Antropologia e Epistemologia**. São Paulo: Livraria da Física, 2011. Cap. 3, pp. 73-97. Tradução: Iran Abreu Mendes.

Página | 244

ROSA, J. E., MORAES, S. P. G. de, CEDRO, W. L. As particularidades do Pensamento Empírico e do Pensamento Teórico na Organização do Ensino. In: MOURA, M. O. de (Org.). **A Atividade Pedagógica na teoria Histórico Cultural**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2016a. Cap. 3. pp. 77-92.

ROSA, J. E., MORAES, S. P. G. de, CEDRO, W. L. A Formação do Pensamento Teórico em uma Atividade de Ensino de Matemática. In: MOURA, M. O. de (Org.). **A Atividade Pedagógica na teoria Histórico Cultural**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2016b. Cap. 6. pp. 155-186.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: A pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

**Submetido em:** 04 de agosto de 2019.

**Aprovado em:** 09 de setembro de 2019.