

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**

**ALESSANDRO MORETTI**

**O ENSINO DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA A PARTIR DA PROPOSTA DE  
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

**DOURADOS/MS  
2013**

**ALESSANDRO MORETTI**

**O ENSINO DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA A PARTIR DA PROPOSTA DE  
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Odival Faccenda.

**DOURADOS/MS  
2013**

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, por estar sempre comigo nesta caminhada, iluminando meu caminho, me concedendo muita saúde, paz, serenidade e sabedoria para vencer todos os obstáculos e tornar meus sonhos realidade.

Em especial agradeço a meu avô materno Osvaldo Combinato (*in memoriam*) pelos ensinamentos, exemplo de vida, apoio, confiança e cujo afeto sempre levarei no coração.

A minha esposa Isabela Gonçalves Soares Moretti por estar ao meu lado nesta nova conquista de minha vida, me apoiando, incentivando e me entendendo inclusive nas dificuldades.

Aos meus pais Osvaldo Moretti e Vera Lúcia Combinato Moretti pela vida, dedicação, amor, educação, respeito e por torcerem sempre pelo meu sucesso.

Às minhas irmãs Francielli Combinato Moretti e Thaís Gabriela Combinato Moretti.

Aos companheiros de trajetória profissional, professores e funcionários da Escola Municipal Professora Maria Lúcia Passarelli, em especial a diretora Dalveliza Leite Ferreira e diretora adjunta Denise Palmeira dos Santos pelo incentivo, apoio e compreensão.

As professoras Leonor Trava Munhoz e Dalva Carvalho de Santana pela amizade, conselhos e ensinamentos.

A meu orientador Odival Faccenda por sua paciência atenção e dedicação, sempre me dando as orientações necessárias e suficientes para o desenvolvimento do trabalho.

A equipe de Docentes da UEMS que, sempre foi comprometida com um ensino de qualidade e, se empenharam para que todos os alunos alcançassem sucesso no curso.

Aos colegas da sala, pelo carinho nos momentos de dificuldades e pelo companheirismo durante todo o decorrer do curso.

A equipe do PROFMAT pela oportunidade de fazermos um mestrado semipresencial de excelente qualidade.

Enfim, muito obrigado a todas as pessoas que contribuíram para meu sucesso, meu crescimento como pessoa e por acreditarem no meu potencial. Sou o resultado da confiança e da força de cada um de vocês.

“A Matemática é a honra do espírito humano”.

Leibniz

## RESUMO

Este estudo tem como objetivo apresentar uma proposta baseada na metodologia descrita por Pólya para a resolução de problemas envolvendo conteúdos no Ensino Médio da Educação Básica. E como objetivos específicos: Descrever os principais benefícios para o Ensino de Matemática advindos da resolução de problemas; Apresentar as etapas sugeridas por Pólya para a resolução eficiente de uma situação-problema; Elaborar um plano de aula com situações problema contemplando o conteúdo de estatística cuja resolução aconteça seguindo os passos sugeridos por Pólya; Analisar a resolução de algumas situações-problemas concernente ao conteúdo de estatística desenvolvido pelos alunos, após seguirem os passos sugeridos por Pólya. Especificamente, o estudo trata do ramo da estatística voltado para medidas de tendência central. O trabalho foi desenvolvido através de revisões bibliográficas e apresentação de exercícios contextualizando o tema à metodologia proposta. Foi apresentado um conjunto de atividades para ser aplicado a alunos do 2º ano do ensino médio, incluindo situações-problemas sobre conteúdos de estatística que poderão ser analisadas e resolvidas a partir das quatro fases sugeridas por Pólya. A partir das reflexões e dos argumentos apresentados fica evidenciado que resolver problemas matemáticos é um exercício altamente benéfico na formação acadêmica de qualquer educando, e em qual estágio da formação, e essa premissa se aplica inclusive no ensino da estatística. Entretanto, trata-se de práticas que nem sempre são apreciadas pelos alunos, por outro lado, nem sempre é adotada pelos professores. Nesse sentido, uma possível justificativa para a não adoção dessa prática pelos docentes, bem como, da rejeição vivenciada pelos educandos, se deve ao fato de se tratar de atividades que requerem um grau de desenvolvimento e raciocínio mental elevado, o que nem sempre está latente tanto nos professores como nos alunos.

Palavras-chave: Ensino de estatística. Medidas tendência central. Ensino médio.

## ABSTRACT

This study aims to present a proposal based on the methodology described by Pólya to solve problems involving the contents School of Basic Education. And the following objectives: Describe the key benefits for Teaching Mathematics arising problem solving; Presenting the steps suggested by Pólya for efficient resolution of a problem situation, prepare a lesson plan with problem situations contemplating content whose statistical Resolution happen following the steps suggested by Pólya; analyze the resolution of some problem situations concerning the statistical content developed by students after follow the steps suggested by Pólya. Specifically, the study addresses the statistical branch of facing measures of central tendency. The work was developed through literature review and presentation of exercises contextualizing the topic proposed methodology. We presented a set of activities to be administered to students in the 2nd year of high school, including problem situations on content statistics that can be analyzed and solved from the four phases suggested by Pólya. From the reflections and arguments is evident that solve mathematical problems is a highly beneficial exercise in academic education of any student, and at what stage of training, and this premise applies even in the teaching of statistics. However, it is not always practical assessed by the students on the other hand, it is not always embraced by teachers. Thus, one possible explanation for the non-adoption of this practice by teachers, as well as the rejection experienced by learners, is due to the fact that they are activities that require a degree of reasoning and developing mental high, which is not always latent both the teachers and the students.

Keywords: Teaching statistics. Measures central tendency. School middle.

## LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 - Notas das cinco provas do melhor aluno de cada série.....	24
Tabela 2 - Valor do Salário mínimo para diferentes datas.....	24
Tabela 3 - Número de horas, aproximadas para inteiro, com respectiva frequência de jovens estudantes que as praticam.....	25
Tabela 4 - Frequência por tipo de vestimenta que o aluno está usando.....	28
Tabela 5 - Salário por funcionário da loja M.....	28
Figura 1 - Baldes com quantidades de água.....	21
Figura 2 - Número mensal de empregos formais no Brasil, 2010.....	27

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>09</b>
<b>1 AS ETAPAS QUE O PROFESSOR POSSIBILITA AO ALUNO A CONSTRUÇÃO DE DETERMINADO CONHECIMENTO SEGUNDO FREITAS.....</b>	<b>11</b>
1.1 AS ETAPAS QUE ENVOLVEM A RESOLUÇÃO DE UM PROBLEMA SEGUNDO PÓLYA .....	14
1.2 O ENSINO DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA ATRAVÉS DA METODOLOGIA SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	17
1.3 PROBLEMA.....	19
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
<b>2. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS .....</b>	<b>20</b>
<b>3. ATIVIDADES REALIZADAS ENVOLVENDO ESTATÍSTICA DESCRITIVA .....</b>	<b>21</b>
3.1 SITUAÇÕES PROBLEMA ENVOLVENDO CÁLCULO DE MÉDIA.....	21
3.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS .....	29
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>33</b>

## INTRODUÇÃO

No que se refere ao ensino de matemática, nesses últimos anos, tem se falado muito sobre a importância de um ensino contextualizado e sobre a utilização de situações problemas na explanação dos mais variados conteúdos. Isso porque, quando se utiliza o método de resolução de problemas o mesmo sempre induz o aluno a descobertas. Na conjuntura atual, o que se tem observado dessa nova geração de alunos, é que eles são protagonistas do seu próprio conhecimento, onde são capazes de descobrir soluções para as mais variadas situações e, por conseguinte, que eles se valham dos conteúdos estudados na escola para solucionar situações do seu cotidiano.

Neste sentido o PCN, BRASIL (1998), enfatiza a necessidade de se iniciar o estudo do “Tratamento da Informação” a partir das séries iniciais do ensino fundamental isto devido à demanda social, por sua constante utilização na sociedade atual, pela necessidade do individuo compreender as informações veiculadas pelos meios de comunicações, tomarem decisões e fazer previsões que influenciam na vida individual e coletiva. Sugerem que os professores incentivem seus alunos a observar os fenômenos, conjecturar hipóteses, fazer levantamento de dados, tratá-los e analisá-los do ponto de vista investigativo.

A inclusão de conteúdos de estatística no currículo de matemática do ensino básico é recente a partir de 1997, com a publicação do PCN. Para muitos professores este assunto é novo representando uma dificuldade em preparar atividades didaticamente adequadas que atendam estes conteúdos.

Essa pesquisa se propõe identificar as etapas que estão presentes na proposta do ensino da matemática, descritas por Pólya (1977), quando esta possui como foco o ensino da estatística a partir da resolução de problemas. Assim, o estudo em questão busca explicitar as etapas que estão contidas no ato de resolver um problema e de como estas etapas estão presentes em exercícios de estatística. Sempre que um aluno resolve um problema, sua autoestima tende a crescer, aumenta sua autoconfiança e, conseqüentemente, começa a arquitetar a resolução de outras situações mais complexas. Tais iniciativas do ponto de vista pedagógico são esperadas e valorizadas, principalmente para um conteúdo que possibilita analisar situações de interdisciplinaridade com foco no cotidiano, como é o caso da estatística. Nesse sentido, o ato de resolver um problema envolvendo o conteúdo de estatística pode promover esse crescimento educacional e as expectativas desejáveis para essa etapa do ensino da matemática podem ser atendidas.

No que se refere à utilização de conteúdos, conforme veremos ao longo da pesquisa, esses podem variar. Entretanto, Pólya (1977) assegura que, independente do conteúdo a ser empregado na resolução de problema, existem etapas que podem ser seguidas na sua resolução. Sendo assim, essas etapas serão abordadas detalhadamente no primeiro capítulo deste trabalho.

Cabe destacar que a motivação que nos levou a escolha desse tema está diretamente associada ao desejo de apresentar a matemática como sendo uma ciência dinâmica que possui como uma de suas linhas mestras, a resolução de problemas através da proposta de situações desafiadoras que possam despertar no aluno o desejo pela aprendizagem dessa ciência.

Nesse contexto, e tomado como base para o desenvolvimento deste conteúdo o método de resolução de problemas, será apresentada uma alternativa metodológica para o ensino de medidas de tendência central, uma vez que o tema possibilita uma reflexão sobre o ensino de conteúdos de estatística no ensino médio, e propicia a interdisciplinaridade devido a sua ampla aplicação em todas as áreas do conhecimento.

## 1 AS ETAPAS QUE O PROFESSOR POSSIBILITA AO ALUNO A CONSTRUÇÃO DE DETERMINADO CONHECIMENTO SEGUNDO FREITAS

Na tentativa de reduzir as deficiências no ensino de matemática, o Ministério da Educação no âmbito das suas atribuições elaborou em 1998, um documento denominado *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Esse documento como o seu nome sugere, deveria servir de parâmetro no que diz respeito ao ensino das diversas disciplinas oferecidas nas escolas brasileiras. No tocante ao ensino de matemática, ele pontua:

[...] as necessidades do cotidiano fazem com que os alunos desenvolvam capacidades de natureza prática para lidar com a atividade matemática, o que lhes permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões. [...] o significado da atividade matemática para o aluno também resulta das conexões que ele estabelece entre diferentes temas matemáticos e também entre estes e as demais áreas do conhecimento e as situações do cotidiano (PCNs, 1998, p. 112).

Sendo assim, esse documento que serve de parâmetro para o ensino no Brasil assegura que a aprendizagem da matemática acontece oriunda das necessidades dos alunos em resolver situações do seu cotidiano. O mesmo documento explica ainda, que outra forma do aluno se apropriar do conhecimento advém das conexões que esse estabelece com a sua realidade. Logo, ao que parece, um ensino com qualidade, quando a questão é a disciplina de matemática, é pressuposto que o mesmo seja focado nas necessidades e na realidade do público que se quer ensinar.

Assim, nessa concepção de ensino de matemática, uma estratégia que pode ser adotada nas aulas para torná-las mais estimulantes e significativas é a prática da resolução de problemas. Reforçando esse pensamento, Aebli (1982, p. 235) acrescenta:

Difícilmente haverá outras atividades em que o aluno entra tão intimamente no espírito da busca e da pesquisa como na solução de problemas. Aqui ele experimenta o que quer dizer, pensar e descobrir, e assim adquire motivos de curiosidade frutífera e de vontade de descobrir. Sente o prazer e a satisfação da compreensão e da clareza, desenvolvendo atitudes de autoconfiança racional e de independência e autonomia interior [...] (AEBLI, 1982, p. 235).

Como se vê, as práticas de ensino de matemática que tenham por objetivo interagir e alcançar resultados significativos entre os estudantes devem contemplar o desafio, a arte de resolver problemas. Para Freitas (2008), essa prática exerce influências significativas na aprendizagem dessa ciência. Ele pontua: “[...] estamos convictos de que a resolução de problemas exerce papel fundamental, tanto no desenvolvimento da matemática, quanto no ensino e aprendizagem dessa disciplina”.

Outro fator relevante para o ensino da matemática nesses últimos anos está relacionado às situações didáticas que o professor utiliza em suas aulas. Nesse sentido, Brousseau (1986, p. 33), as define dessa forma:

Uma situação didática é um conjunto de relações estabelecidas explicitamente e ou implicitamente entre um aluno ou um grupo de alunos, num certo meio, compreendendo eventualmente instrumentos e objetos, e um sistema educativo (o professor) com a finalidade de possibilitar a estes alunos um saber constituído ou em vias de constituição [...] o trabalho do aluno deveria, pelo menos em parte, reproduzir características do trabalho científico propriamente dito, como garantia de uma construção efetiva de conhecimentos pertinentes (BROUSSEAU, 1986, p. 33).

Os moldes da situação didática se caracterizam por uma proposta de aprendizagem em que o professor possibilita ao aluno a construção de determinados conhecimentos. Para tanto, Freitas destaca características que devem nortear esse trabalho:

[...] num trabalho que vise uma efetiva construção do conhecimento pelo aluno, o trabalho do professor não pode se resumir na divulgação de conteúdos aos alunos, mas sim na transferência de um bom problema [...] uma atividade na qual o professor, além de comunicar o enunciado, procura agir de tal forma que o aluno aceite o desafio de resolvê-lo como se problema fosse seu, e não somente porque o professor quer (FREITAS, 2008, p. 50).

Para o mesmo autor, nessa proposta de ensino utilização didática como mecanismo de aprendizado existem etapas que devem ser percorridas.

A primeira delas trata-se da *situação adidática de ação*, para o referido autor essa situação pode ser assim compreendida:

[...] é caracterizada por determinado contexto de aprendizagem, no qual o aluno, que se encontra ativamente empenhado na busca de solução de um problema, realiza determinadas ações mais imediatas, que resultam na produção de um conhecimento de natureza operacional. Muitas vezes, essas ações podem estar fundamentadas em modelos teóricos que o aluno pode tentar ou não explicar (FREITAS, 2008, p. 50).

Como na aprendizagem da matemática, os alunos resolvem determinadas situações problemas, mas quando inquiridos da razão daquela resposta, nem sempre, conseguem apresentar uma justificativa plausível. Nesse caso, temos o que Freitas denomina de “situação de ação com predomínio do aspecto experimental do conhecimento”.

A segunda etapa trata da *situação adidática de formulação*, esse mecanismo de ensino é definido:

Numa situação de formulação o aluno já utiliza, durante a solução do problema estudado, alguns modelos ou esquemas teóricos explícitos além de mostrar um evidente trabalho com informações teóricas de uma forma bem mais elaborada, podendo ainda utilizar uma linguagem mais apropriada para viabilizar esse uso da teoria. Nas situações de formulação o saber não tem uma função de justificação e de controle das ações. O aluno pode tentar explicitar suas justificativas, mas isto não

seria essencial para caracterizar este tipo de situação. Trata-se do caso em que o aluno faz determinadas afirmações relativas à sua interação com o problema, mas sem a intenção de julgamento sobre validade, embora possam conter implicitamente intenções de validação (FREITAS, 2008, p. 50).

Assim, as situações adidáticas de formulação pode-se dizer que são momentos da aprendizagem onde o aluno evoca conhecimentos prévios e elabora esquemas mentais. Apesar dessa evolução, nesta etapa esse aluno ainda não tem a capacidade de apresentar justificativas formalizadas para as suas respostas.

A terceira etapa trata-se da *situação adidática de validação*, esta pode ser assim definida:

As situações de validação são aquelas em que o aluno utiliza mecanismos de prova e onde o saber é usado com esta finalidade. Essas situações estão relacionadas ao plano da racionalidade e diretamente voltadas para o problema da verdade. Elas podem ainda servir para contestar ou mesmo rejeitar proposições (FREITAS, 2008, p. 51).

Infelizmente, nem todos os alunos conseguem atingir essa etapa de aprendizagem. Na maioria das vezes, os alunos não passam da primeira situação, qual seja a situação adidática de ação.

Por fim, temos uma quarta etapa denominada de *situação de institucionalização*, esta etapa pode ser assim compreendida: “As situações de institucionalização visam estabelecer o caráter de objetividade e da universalidade do conhecimento”. Logo, na concepção de Freitas (2008, p. 52), se um indivíduo atinge essa etapa de aprendizado ele será capaz de conceber o conhecimento como sendo um “estatuto mais universal do que aquela limitação imposta pela particularidade do problema estudado [...]”.

Sendo assim, essa quarta etapa das situações adidáticas é a etapa onde o aprendizado de fato se torna conhecimento, e este passa a desempenhar um aspecto social na gama de conhecimentos existentes. Logo, quando um indivíduo atinge essa etapa de aprendizado ele passa a socializar os conhecimentos adquiridos.

## 1.1 AS ETAPAS QUE ENVOLVEM A RESOLUÇÃO DE UM PROBLEMA SEGUNDO PÓLYA

*Uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema (PÓLYA, 1977).*

Desta frase de Pólya fica explícito o quanto a resolução de um problema é importante, toda vez que uma situação problema é desvendada grandes descobertas acompanham essa elucidação. Isso porque a descoberta pode ser associada ao prazer de desvendar o desconhecido, as contribuições que a elucidação pode oportunizar, e também, aos conteúdos que podem ser evocados na mente enquanto se desvenda uma situação. Certamente que essas afirmações se aplicam inclusive, ao ensino de estatística no ensino médio.

Nesse contexto, cabe conceituar a palavra problema:

Um problema é qualquer tarefa ou atividade para a qual os estudantes não têm métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta. Acrescentando um caráter subjetivo a esta questão, no contexto da metodologia aqui apresentada, consideramos que problema refere-se a tudo aquilo que não sabemos fazer, mas que estamos interessados em fazer (VAN DE WALLE, 2001, p. 57).

Assim, segundo Van de Walle (2001), problema é toda proposta onde os alunos não possuem métodos ou regras pré-estabelecidas para a sua elucidação. Acrescenta-se ainda, a impossibilidade da existência de fórmulas que devam ser memorizadas ou seguidas. Como isso, é possível notar que muitos são os desafios inerentes à resolução de um problema.

Trata-se de uma gama de benefícios que são obtidos a partir da elucidação de um simples problema. Como bem coloca Pólya (1977, p. 1), “[...] experiências tais, numa idade susceptível, poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, para toda a vida, a sua marca na mente e no caráter”. Notem que os benefícios vão além do conhecimento por si só, podem inclusive, influenciar na formação do caráter do indivíduo. Segundo Pereira (2009, p. 3), o termo problema pode ser entendido como sendo “[...] uma situação na qual um indivíduo atua com o propósito de alcançar uma meta utilizando para tal alguma estratégia em particular”.

A partir do conceito apresentado por Pereira (2009), no parágrafo anterior é possível entender o porquê da afirmação de Pólya (1977), quando esse destaca que a resolução de problemas pode influenciar na formação do caráter de uma pessoa. Pois, conforme descreve Pereira (2009), toda vez que um indivíduo se propõe encontrar a solução ou possíveis

soluções para situações que até então não eram conhecidas, são exercitadas variadas atitudes, dentre elas, a perseverança e o propósito de se alcançar um determinado objetivo.

Traçando um paralelo com as afirmações realizadas no parágrafo anterior, os alunos hoje possuem a necessidade de exercer decisões, saber se compra determinado objeto a vista ou parcelado, ler uma informação no jornal e exercer a interpretação correta sobre o que foi informado; assim, essas tomadas de decisão poderão ser mais conscientes se forem feitas a partir de uma análise criteriosa, nesse contexto, sendo concebida a partir da resolução de um problema.

De acordo com Pólya (1977, p. 7), são quatro as fases que envolvem a resolução de um problema, estas seriam: “compreender o problema; estabelecimento de um plano; execução do plano; reflexão sobre o trabalho realizado”. Conforme já foi pontuado anteriormente, o referido autor defende a ideia de que independente da situação problema que foi proposta, a elucidação do problema perpassa por essas quatro estratégias.

A primeira estratégia nos parece bastante razoável, ou seja, para se resolver um problema, primeiramente, é necessário que se compreenda a situação proposta. Nesse sentido Pólya acrescenta:

É preciso compreender o problema. Qual a incógnita? Quais são os dados? Qual é a condição? É possível satisfazer a condição? A condição é suficiente para determinar a incógnita? Ou é insuficiente? Ou redundante? Ou contraditória? Trace uma figura. Adote uma notação adequada. Separe as diversas partes da condição. É possível escrevê-las? (PÓLYA, 1977, p. 31).

Notem que a primeira etapa é composta de muitas indagações, bem como, da esquematização das informações fornecidas. Assim, quando se propõe resolver um problema, na primeira etapa se deve organizar todas as informações que foram disponibilizadas e, a partir disso, estabelecer um julgamento na busca por identificar o que é informação relevante e o que não é.

Já a segunda etapa da resolução de um problema, qual seja, o estabelecimento de um plano para se chegar à solução almejada, para Pólya (1977, p. 31), será nessa etapa que o aprendiz deverá se atentar para: “[...] encontrar a conexão entre os dados e a incógnita. É possível que seja obrigado a considerar problemas auxiliares se não puder encontrar [...]”.

Assim, a segunda etapa poderíamos dizer que é a etapa onde se elaboram as estratégias para a elucidação do problema, e como foi pontuado por Pólya, na busca por essas estratégia é valido, por exemplo, tomar como referencial outros problemas auxiliares, cuja solução seja

conhecida para auxiliar na busca da solução em questão. Nessa etapa da resolução do problema devem-se apresentar os questionamentos que serão executados nesse momento:

Já viu o problema antes? Ou já viu o mesmo problema apresentado sob forma ligeiramente diferente? Conhece um problema relacionado com esse? Conhece um problema que lhe pode ser útil? Considere a incógnita! E procure pensar num problema conhecido eu tenha a mesma incógnita ou outra semelhante. Eis um problema correlato e já antes resolvido. É possível utilizá-lo? É possível utilizar seu resultado? É possível utilizar o seu método. Deve-se introduzir algum elemento auxiliar para tornar possível a sua solução? É possível reformular o problema? É possível reformulá-lo ainda de outra maneira? Volte às definições. É possível imaginar um problema correlato? É possível imaginar um problema correlato mais acessível? Um problema mais genérico? Um problema mais específico? Um problema análogo? É possível resolver uma parte do problema? É possível obter dos dados alguma coisa útil? Utilizou todos os dados? Utilizou toda a condicionante? (PÓLYA, 1977, p. 31).

Como se pode perceber é na segunda etapa da resolução de um problema que se deve explorar todas as alternativas possíveis na busca por uma solução. Para tanto, é necessário que se esgote todas as possibilidades que poderão levar a descoberta da solução. Mas essa ainda não é a execução do plano, trata-se da construção de estratégias para se encontrar a tão almejada solução. É na terceira etapa da execução do plano que o aluno deverá utilizar as estratégias estabelecidas para se encontrar a solução desejada. Nesse contexto, Pólya (1977, p. 31) acrescenta: “Ao executar o seu plano de resolução, verifique cada passo. É possível verificar claramente que o passo está correto? É possível demonstrar que ele está correto?”.

Assim, será na terceira etapa que as propriedades matemáticas deverão ser cuidadosamente verificadas. Pois, como é sabido essas generalizações devem funcionar para as mais variadas situações, deste que estas obedeçam as condições pré-estabelecidas. Se as propriedades forem amplamente satisfeita, então ele caminhará para a última etapa da resolução de um problema, a etapa na qual se examina a solução que fora obtida. Nessa etapa Pólya (1977, p. 31) sugere algumas indagações que deverão ser realizadas: “É possível verificar o resultado? É possível verificar o argumento? É possível chegar ao resultado por um caminho diferente? É possível utilizar o resultado, ou o método, em algum outro problema?”.

Essas indagações são necessárias, uma vez que possibilitam uma reflexão sobre a resposta obtida, e mais, possibilitam um entendimento do que essa solução de fato significa.

Assim, após ter cumprido essas quatro etapas para a elucidação de um problema, fica evidente que a conclusão encontrada terá um significado importante para o aluno, daí a compreensão da relevância dispensada à descoberta.

Reforçando a concepção de que ensinar matemática a partir da resolução de problemas é um método eficiente de fazê-lo, Pozo ressalta que:

Entre as tarefas mais importantes do professor em sala de aula está a de ser mediador entre o conhecimento e o aluno, o que não acontece se o professor assume apenas o papel de transmissor do conhecimento. Com o objetivo de auxiliar o aluno a desenvolver habilidades, muitos professores estão buscando na resolução de problemas um alternativa metodológica para melhorar a aprendizagem, pois é uma das maneiras de fazer o educando, pensar, propor e planejar soluções (POZO, 1998, p. 13)

## 1.2 O ENSINO DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA ATRAVÉS DA METODOLOGIA SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Nesta etapa serão apresentadas algumas concepções que relacionam o ensino da estatística associado à utilização de situações problemas. Iniciamos com os conceitos que estão associados ao ensino da estatística na educação básica. De acordo com Vargas (2013), essa ferramenta matemática serve para se quantificar o que se tem e estabelecer metas futuras sobre onde se quer chegar. Evidentemente, esse é apenas um dos inúmeros pontos de vista que são formulados sobre o ensino desse conteúdo na etapa da aprendizagem.

Na conjuntura atual o ensino da matemática compõe um bloco de conteúdos elaborado pelo Ministério da Educação - MEC, denominado “Tratamento da Informação”. Cabe destacar que em todas as etapas da educação básica esses conteúdos estão contemplados, ou seja, desde as séries iniciais até o ensino médio, o bloco sobre tratamento da informação configura-se entre os conteúdos que devem ser ministrados. Dentre os objetivos propostos e as metodologias adotadas neste bloco, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, (BRASIL, 1998), recomendam que os docentes incentivem os alunos a observarem os mais variados fenômenos que estão a sua volta, elencar hipóteses, reunir dados, de modo a dispensar direcionamentos no sentido de, tratar e analisar as informações coletadas do ponto de vista científico.

Ainda sobre a metodologia que deveria ser empregada no ensino da estatística na educação básica, os PCNs recomendam que este ocorra na forma de projetos interdisciplinares, em parcerias com outras disciplinas como geografia, história e ciências ou biologia.

Por vezes o ensino da estatística tem se resumido, na concepção dos alunos, ao domínio de fórmulas e na busca por resultados que pouco ou nenhum significado representa aos mesmos, uma justificativa para esse fato seria que:

[...] em parte, isso pode ocorrer quando a atenção e o tempo do aluno se prendem ao domínio de técnicas como a construção de tabelas de frequência, a construção de gráficos de barras e de setores e ao cálculo de índices como médias e medianas, ou seja, mais como fazer do que na interpretação dos dados (VARGAS, 2013, p. 78).

Evidentemente, que o foco que passa a ser desenvolvido pelo aluno decorre da forma como esses conteúdos são apresentados. Sendo assim, se o enfoque principal da aula for somente cálculos, sem que estes estejam inseridos dentro de uma situação contextualizada, onde se faz necessário pensar e analisar possibilidades, invariavelmente, tal ensino será associado pelos alunos a construções e cálculos sem grandes significados.

Por outro lado, se esses conteúdos forem explorados a partir de situações contextualizadas, como por exemplo, a partir das sugestões que o próprio PCN apresenta, ou seja, através da realização de projetos interdisciplinares, provavelmente teremos melhores resultados no que se refere ao desenvolvimento cognitivo desses alunos. Ressaltando essa linha de pensamento Lopes (2008, p. 61), afirma que:

Para que o ensino de estatística e probabilidade contribua na educação para a efetivação desse fato, é importante que se possibilite aos alunos o confronto com problemas variados do mundo real e que eles tenham possibilidade de escolher suas próprias estratégias para solucioná-los (LOPES, 2008, p. 61).

Note que o autor sugere explicitamente que o ensino da estatística ocorra a partir da proposição de resoluções de problemas, que estes problemas estejam relacionados ao cotidiano dos alunos. Novamente aqui, fica evidenciada a necessidade da interdisciplinaridade, bem como, da utilização de propostas desafiadoras que colaborem com o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Ainda sobre essas questões, Lopes (2008, p. 62), adverte:

[...] não faz sentido trabalharmos atividades envolvendo conceitos estatísticos e probabilísticos que não estejam vinculados a uma problemática. Propor coleta de dados desvinculada de uma situação-problema não levará à possibilidade de uma análise real. Construir gráficos e tabelas desvinculados de um contexto ou relacionados a situações muito distantes do aluno pode estimular a elaboração de um pensamento, mas não garante o desenvolvimento de sua criticidade. (LOPES, 2008, p.62).

Do exposto, pode-se observar que, as situações problemas podem colaborar, inclusive, com a formação crítica dos alunos. Estando ainda em conformidade com o contido nos PCNs de formar cidadãos com um olhar questionador para a realidade que está a sua volta.

Por fim, o ensino contextualizado da estatística pode servir como ferramenta que colabora na tomada de decisão por parte dos alunos, levando-os a se decidirem com maior segurança, pelo que é plausível no cenário contemporâneo. Nesse sentido Lopes (1998, p. 30), acrescenta:

[...] nessa perspectiva, habilidades e conhecimentos estatísticos permitem refletir e formar opiniões críticas e a efetivação de uma ação reflexiva que garanta a construção da cidadania. Sendo assim, em última instância, o ensino contextualizado da estatística interfere diretamente na formação integral dos educados (LOPES, 1998, p.30).

Em atenção ao exposto apresentaremos uma proposta baseada na metodologia descrita por Pólya na resolução de problemas envolvendo conteúdos no Ensino Médio da Educação Básica.

### 1.3 PROBLEMA

Quando se analisa o ensino da matemática no Brasil, sobre as dificuldades dos alunos em interpretar as situações problema com as quais se deparam, bem como, sobre a possibilidade de aplicar os conteúdos aprendidos na escola à vida, percebe-se quão importante é para o aluno conhecer os passos que devem ser observados na resolução de problema. Estaria o conteúdo de estatística sendo apresentado nessa perspectiva para os alunos?

### 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever os principais benefícios para o Ensino de Matemática advindos da resolução de problemas;
- Apresentar as etapas sugeridas por Pólya para a resolução eficiente de uma situação-problema;
- Elaborar um plano de aula com situações problema contemplando o conteúdo de estatística cuja resolução aconteça seguindo os passos sugeridos por Pólya;
- Analisar a resolução de algumas situações problemas concernente ao conteúdo de estatística desenvolvido pelos alunos, após seguirem os passos sugeridos por Pólya.

## 2 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Especificamente, o estudo trata do ramo da estatística voltado para medidas de tendência central. De acordo com Lima (2012, p. 176), Medida de Tendência Central pode ser definida como sendo: “As medidas de localização mais importantes são as que favorecem uma ideia dos valores mais típicos assumidos pela variável em estudo ou à medida que representa melhor um conjunto de observação. São três as medidas mais usadas: a média aritmética, a mediana e a moda”.

Define-se Média como o ponto de equilíbrio de um conjunto numérico. Mediana como uma medida de ordem, ou seja, colocados os valores do conjunto em ordem crescente, mediana é o elemento que divide o grupo em duas partes iguais, e a moda, que num conjunto de dados ou valores é o elemento que ocorre mais frequentemente.

Partindo do princípio que, uma pesquisa somente se estrutura a partir de um problema que precisa ser explicitado, o que nem sempre é tarefa simples. Gil (2002, p.26) assegura que: “por se vincular estreitamente ao processo criativo, a formulação de problemas não se faz mediante a observação, mas a partir de algumas condições que facilitam essa tarefa”. Nesse contexto pretende-se apresentar uma proposta alternativa para o ensino de estatística descritiva no ensino médio, a partir da proposição da resolução de situações problemas, seguindo os pressupostos das quatro fases sugeridas por Pólya (1977).

O trabalho foi desenvolvido através de revisões bibliográficas e apresentação de exercícios contextualizando o tema à metodologia proposta.

### 3 ATIVIDADES REALIZADAS ENVOLVENDO ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Nesta etapa será apresentado um conjunto de atividades para ser aplicado a alunos do 2º ano do ensino médio. Nestas atividades incluímos situações problema sobre conteúdos de estatística que poderão ser analisadas e resolvidas a partir das quatro fases sugeridas por Pólya (1977). Segue abaixo o Plano de aula:

**Conteúdo:** Estatística descritiva – Medidas de tendência central: Cálculo de Média, Mediana e Moda.

**Público alvo:** 2º ano do Ensino Médio

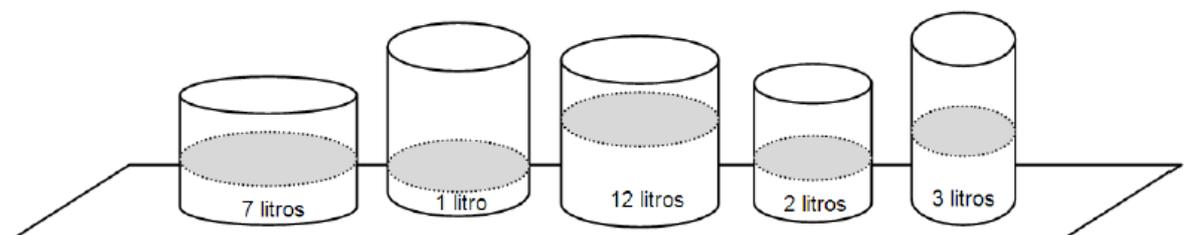
**Justificativa:** Embora os cálculos da média, mediana e moda não exijam um considerável conhecimento matemático, quando esses conteúdos aparecem na forma contextualizada, de um modo geral termina por causar dúvidas nos alunos, ainda que estes sejam alunos do 2º ano do Ensino Médio. Entretanto, como já foi pontuado ao longo desse estudo, apresentar os conteúdos estatísticos na forma contextualizada é necessário, sendo assim, segue alguns exemplos que poderiam ser utilizados para esse fim.

#### 3.1 SITUAÇÕES PROBLEMA ENVOLVENDO CÁLCULO DE MÉDIA

##### 1ª Situação:

Uma pessoa possui 5 baldes contendo quantidades de água, de acordo com o indicado na figura 1.

Figura 1- Baldes com quantidades de água



Se a pessoa deseja distribuir a mesma quantidade de água em cada balde, quantos litros ela deverá colocar?

Diante de um problema (uma situação a ser resolvida) é importante seguir um roteiro que facilite a resolução e nos auxilie a encontrar a resposta procurada. Para isso é preciso:

- Compreender o problema;
- Planejar a solução;
- Executar o que planejou;
- Verificar se resolveu corretamente o problema;
- Responder à pergunta do problema.

A seguir apresentaremos o detalhamento da situação um com as várias etapas para se chegar à solução.

### **Compreendendo o problema**

Inicialmente, o aluno precisa compreender o problema. Algumas perguntas podem ajudar, por exemplo:

#### **Quais informações posso usar?**

No caso específico da situação problema acima, as informações mais relevantes seriam a quantidade de baldes que a pessoa possui para distribuir o líquido e o volume de líquido que ela possui ao todo.

#### **Que perguntas preciso responder?**

A pergunta que precisa ser respondida nesse caso seria: que quantidade de líquido deveria ser distribuída em cada balde, de modo que todos ficassem com a mesma quantidade?

### **Planejando a solução**

Agora, vamos *planejar* a solução, Vamos pensar quais estratégias usará para resolver o problema: Por tentativa e erro? Fazendo um desenho ou um diagrama? Dramatizando a situação? Fazendo a representação geométrica? Fazendo uma tabela ou um gráfico? Usando operações matemáticas? No caso do problema acima, uma das estratégias que deveria ser utilizada seria a aplicabilidade do conceito de média, para tanto, os alunos deveriam somar

todos os litros disponíveis nos cinco baldes, em seguida, esse total deveria ser dividido igualmente nos cinco baldes.

### **Qual estratégia vou usar?**

Neste problema vamos efetuar as operações matemáticas usando seus algoritmos usuais.

### **Executando o que foi planejado**

Somamos as quantidades de água, teríamos:  $7 + 1 + 12 + 2 + 3 = 25$  litros.

Repartimos a quantia igualmente entre os seis baldes  $25 : 5 = 5$  litros

Assim obtemos a quantia de 5 litros, que cada balde poderá conter.

### **Verificando se o problema foi resolvido corretamente**

Este é o momento de verificar se o aluno resolveu corretamente o problema, ou seja, se a sua resposta está de acordo com a pergunta formulada.

Como posso verificar se minha resposta está correta?

Multiplicando 5 litros por 5, que é o número de baldes, vamos ver se dá o total de litros somados.

$$5 \text{ litros} \times 5 = 25 \text{ litros}$$

Agora o aluno pode afirmar que sua resposta está correta.

### **Respondendo à pergunta do problema**

Cada balde deverá conter 5 litros.

De maneira análoga, as demais situações deveriam ser resolvidas seguindo esses mesmos critérios.

**2ª Situação:** Um pai, às vésperas de sua morte, resolveu fazer um testamento distribuindo todo o dinheiro que possuía em uma poupança, para os seus três filhos, de acordo com a idade de cada um. Sendo assim, Thiago, Cristian e Pedro receberam o dinheiro da seguinte forma:

Thiago, o mais novo ficaria com R\$ 5.000,00.

Cristian receberia R\$ 10.000,00 e

Pedro, o mais velho, receberia R\$ 15.000,00.

Os filhos começaram a brigar porque não achavam justo receberem quantias diferentes. Para evitar desentendimentos, o pai resolveu distribuir o dinheiro igualmente. Quanto cada filho recebeu na nova distribuição?

**3ª Situação:** Uma professora resolveu dar um prêmio para seu melhor aluno. No 6º ano A, ela deu cinco provas, e no 6º ano B, deu quatro avaliações. Veja as notas na tabela 1:

Tabela 1 - Notas das cinco provas do melhor aluno de cada série.

Nome	Nota1	Nota2	Nota3	Nota4	Nota5
Celso da 6ªA	8	7	10	9	6
Marta 6ªB	10	6	9	9	* * *

- Baseando-se no desempenho geral dos dois alunos, ajude a professora a decidir.
- Que critérios você utilizou para decidir quem ganharia o prêmio? Por quê?

**4ª Situação:** (Enem 2ª aplicação 2010) Com o intuito de tentar prever a data e o valor do reajuste do próximo salário mínimo, José primeiramente observou o quadro dos reajustes do salário mínimo de abril de 2000 até fevereiro de 2009, mostrada na Tabela 2. Ele procedeu da seguinte maneira: computou o menor e o maior intervalo entre dois reajustes e computou a média dos valores encontrados, e usou este resultado para prever a data do próximo aumento. Em seguida, determinou o menor e o maior reajuste percentual, ocorrido, tomou a média e usou este resultado para determinar o valor aproximado do próximo salário.

Tabela 2 - Valor do Salário mínimo para diferentes datas

Mês	Ano	Valor
<b>Abril</b>	2000	R\$ 151,00
<b>Abril</b>	2001	R\$ 180,00
<b>Abril</b>	2002	R\$ 200,00
<b>Abril</b>	2003	R\$ 240,00
<b>Mai</b>	2004	R\$ 260,00
<b>Mai</b>	2005	R\$ 300,00
<b>Abril</b>	2006	R\$ 350,00
<b>Abril</b>	2007	R\$ 380,00
<b>Março</b>	2008	R\$ 415,00

<b>Fevereiro</b>	2009	R\$ 465,00
------------------	------	------------

Fonte: Tabela de Salário mínimo nominal vigente. Disponível em < [www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br) >

De acordo com os cálculos de José, a data do novo reajuste do salário mínimo e o novo valor aproximado do mesmo seria respectivamente:

- fevereiro de 2010 e R\$ 530,89.
- fevereiro de 2010 e R\$ 500,00.
- fevereiro de 2010 e R\$ 527,27.
- janeiro de 2010 e R\$ 530,89.
- janeiro de 2010 e R\$ 500,00.

**5ª Situação:** Em um levantamento sobre jornada de trabalho diária de jovens que trabalham e estudam, um pesquisador obteve os resultados apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Número de horas, aproximadas para inteiro, com respectiva frequência de jovens estudantes que as praticam:

Número de horas	2	3	4	5	6	7	8
Frequência	6	10	13	10	7	1	3

A amostra envolveu 50 jovens.

- Qual é a moda dessa amostra?
- o que representa este valor?
- Qual é a média de horas trabalhadas nesse grupo de jovens?
- O que representa este valor?

**6ª Situação:** Em um restaurante há 6 garçons. No final do dia, as gorjetas recebidas são repartidas igualmente entre eles. Em determinado dia, cada um recebeu esta quantias:

Alex: 80 reais                  Carlos: 40 reais                  Edson: 100 reais

Beto: 50 reais                  Dudu: 90 reais                  Fábio: 60 reais

Qual é a quantia que ficou para cada garçom depois de repartirem as gorjetas desse dia?

## Procedimento de solução

Diante de um problema (uma situação a ser resolvida) é importante seguir um roteiro que facilite a resolução e nos auxilie a encontrar a resposta procurada. Para isso é preciso:

- Compreender o problema;
- Planejar a solução;
- Executar o que planejou;
- Verificar se resolveu corretamente o problema;
- Responder à pergunta do problema.

Apresentaremos a seguir o exemplo detalhado às várias etapas de solução:

### **Compreendendo o problema**

Inicialmente, o aluno precisa compreender o problema. Algumas perguntas podem ajudar:

#### **Quais informações posso usar?**

O restaurante tem 6 garçons.

As gorjetas recebidas são repartidas igualmente entre eles

Cada um dos garçons Alex, Carlos, Edson, Beto, Dudu e Fábio receberam respectivamente as quantias de 80 reais, 40 reais, 100 reais, 50 reais, 90 reais e 60 reais.

#### **Quais perguntas preciso responder?**

Qual é a quantia que ficou para cada garçom depois de repartirem as gorjetas desse dia?

### **Planejando a solução**

Agora, vamos *planejar* a solução. Vamos pensar quais estratégias usará para resolver o problema: Por tentativa e erro? Fazendo um desenho ou um diagrama? Dramatizando a situação? Fazendo a representação geométrica? Fazendo uma tabela ou um gráfico? Usando operações matemáticas?

#### **Qual estratégia vou usar?**

Neste problema vamos efetuar as operações matemáticas usando seus algoritmos usuais.

### **Executando o que foi planejado**

Somamos as gorjetas de todos os garçons:  $80 + 40 + 100 + 50 + 90 + 60 = 420$

Repartimos a quantia igualmente entre os seis garçons  $420 : 6 = 70$

Assim obtemos a quantia de 70 reais, que cada um dos garçons irá receber.

### Verificando se o problema foi resolvido corretamente

Este é o momento de verificar se o aluno resolveu corretamente o problema, ou seja, se a sua resposta está de acordo com a pergunta formulada.

Como posso verificar se minha resposta está correta?

Multiplicando 70 reais por 6, que é o número de garçons, vamos ver se dá o total de gorjetas arrecadadas por eles.

$70 \text{ reais} \times 6 = 420 \text{ reais}$

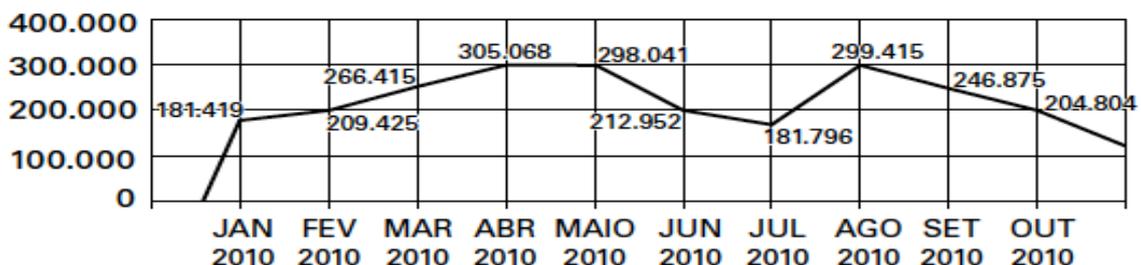
Agora o aluno pode afirmar que sua resposta está correta.

### Respondendo à pergunta do problema

Cada garçom receberá 70 reais.

**7ª Situação:** O gráfico, representado na figura abaixo apresenta o comportamento de emprego formal surgido, segundo o CAGED, no período de janeiro de 2010 a outubro de 2010.

Figura 2 - Número mensal de empregos formais no Brasil, 2010.



Disponível em: [www.mte.gov.br](http://www.mte.gov.br). Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

Com base no gráfico, o valor da parte inteira da mediana dos empregos formais surgidos no período é:

- A) 212.952.                      B) 229.913.                      C) 240.621.

D) 255.496.                    E) 298.041.

Notem que, se tratam de questões relativamente fáceis de serem analisadas e resolvidas, entretanto, se contextualizadas se tornam mais significativas e motivadoras aos estudantes. Essas mesmas questões poderiam ser propostas apenas para a realização do cálculo, mas seguramente, perderiam de serem ferramentas valiosas para alunos que estão em formação, e que precisam perceber a aplicabilidade do que estão estudando.

É possível que alguns alunos perguntem o porquê de três medidas para avaliar a tendência central. Neste momento o professor deveria formalizar os conceitos e colocar situações onde se justifica o uso de uma e não de outra. Por exemplo, montar uma planilha com o tipo de roupa que o aluno está usando e a frequência, conforme Tabela 4.

Tabela 4 - Frequência por tipo de vestimenta que o aluno está usando

<b>Tipo de se vestir</b>	<b>Tabulação</b>	<b>Quantidade de alunos</b>
<b>Jeans</b>		5
<b>Abrigo</b>		3
<b>Vestido</b>		2
<b>Etc.</b>		

A pergunta que pode ser feita é qual a vestimenta que a maior parte dos alunos prefere? Neste caso mostra-se que, como só é possível operar com grandezas iguais, a média e a mediana não se aplicam e, portanto a necessidade de ter outra medida de tendência central, a moda.

Outro exemplo poderia ser com o salário dos funcionários de uma loja ou supermercado.

Tabela 5 - Salário por funcionário da loja M...

<b>Funcionário</b>	<b>Salário (R\$)</b>
--------------------	----------------------

ALVARO LEONEL SOCORRO QUEIROZ MARIANO	785,00
ELISANGELA MELGAREJO DENIZ	860,00
FABIANO CORREIA DE OLIVEIRA	740,00
FELIPE LIMA MORAIS	900,00
GABRIEL DANTAS SIGOLO	1200,00
GABRIEL DE BIASI (supervisor)	6000,00
GUILHERME FIGUEIREDO TERCENIANI(gerente)	4200,00
GUILHERME HENRIQUE VIEIRA PEREIRA	1020,00
JESLENI VIEIRA DE SOUZA	970,00
JULIO CÉZAR BORBA COELHO	920,00
LEANDRO MACHADO SIQUEIRA	760,00

Qual a medida de tendência central que representaria melhor o salário dos funcionários desta empresa?

A mediana é R\$ 920,00 e a média é R\$ 1668,64. Estes valores revelam bem como a média pode esconder ou ofuscar a realidade quando não for bem interpretada. Em média os funcionários ganham mais de 1600 reais, porém a metade deles ganha até 920,00. Portanto nesses casos a mediana seria uma medida mais adequada para interpretar a medida de tendência central dos salários desta empresa.

### 3.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS

Como foi mencionado anteriormente, não é a existência ou não de um grau de complexidade que deverá ser o parâmetro para adoção do método sugerido por Pólya (1977), mas sim a contextualização atribuída a determinado conteúdo. Assim, sempre que houver uma situação problema, é importante que elas permeiem as aulas de matemática. Seria interessante e recomendável que os alunos pudessem resolver tais situações pautando-se nos critérios postos por Pólya.

No caso específico do ensino de estatística, no que se refere às medidas de tendência central, tais conteúdos ensinados de forma descontextualizada, deixam de enriquecer o conteúdo de média, mediana e moda.

Também compactua com essa ideia, os Parâmetros Curriculares Nacionais ao elegerem um bloco de conteúdos denominado “Tratamento da Informação”, onde está assegurada a proposta de ensino dos conteúdos estatísticos em todas as etapas da Educação Básica. Cabe destacar que na proposta do PCN, a sugestão para o ensino dos conteúdos estatísticos deveria se dar de forma contextualizada.

Assim, diante dessas evidências, fica explícita a relevância da abordagem contextualizada. E toda situação que esteja inserida numa problematização deverá seguir critérios durante a sua resolução, pois do contrário a experiência me diz que tais problemas servirão apenas para desmotivar ainda mais os alunos da disciplina de matemática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dos anos o Ensino da Matemática nas séries finais do Ensino Médio tem se tornado *cada* vez mais desafiador. Os alunos em muitas situações estão condicionados a apenas resolverem exercícios que não exige muito raciocínio da parte deles, apenas que sigam um modelo que lhes foi apresentado.

Diante dessa realidade, a proposta de resolução de problemas contribui para sanar essa deficiência, ou seja, a ausência de aulas cujo conteúdo seja a resoluções de situações-problema. Conforme foi pontuado ao longo dessa pesquisa, esse método de aprendizagem matemática pode colaborar significativamente com o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Nesse contexto, enquadra-se inclusive, o ensino da estatística, mas especificamente, das medidas de Tendência Central. Destacamos como limitação do estudo a não comprovação da eficiência do método através de uma aplicação prática com o propósito de avaliar se os alunos apresentaram um desempenho superior em relação aos que não tiveram o conteúdo abordado por esta metodologia. Esta etapa da pesquisa foi omitida pela limitação de tempo para apresentação do trabalho.

Na proposição desse tipo de atividade em sala de aula observou-se que, pela falta de contato com esse tipo de aula, os alunos se mostraram um tanto resistentes diante da proposta de resolver problemas. Muitos asseguram nem saber por onde começar. Nesse contexto, as etapas elaboradas por Pólya para a resolução das situações-problema se mostram muito eficientes. Seguindo as quatro etapas os alunos conseguiram perceber as informações que possuíam e onde precisavam chegar para elucidar o problema.

Como foi pontuado ao longo dessa pesquisa, ensinar estatística, principalmente os conteúdos contemplados pelas medidas de Tendência Central requer que tais assuntos sejam abordados a partir de contextualizações variadas, de modo a oportunizar ao aluno estabelecer ligação entre o conteúdo estudado na escola e as situações vivenciadas em seu cotidiano o que nem sempre é tarefa fácil de ser operacionalizada.

A partir das reflexões e dos argumentos apresentados fica evidenciado que resolver problemas matemáticos é um exercício altamente benéfico na formação acadêmica de qualquer educando, e em qual estágio da formação, e essa premissa se aplica inclusive no ensino da estatística. Entretanto, trata-se de práticas que nem sempre são apreciadas pelos alunos, por outro lado, nem sempre é adotada pelos professores.

Nesse sentido, uma possível justificativa para a não adoção dessa prática pelos docentes, bem como, da rejeição vivenciada pelos educandos, se deve ao fato de se tratar de atividades que requerem um grau de desenvolvimento e raciocínio mental elevado, o que nem sempre está latente tanto nos professores como nos alunos.

## REFERÊNCIAS

AEBLI, H. **Prática de Ensino**. 11ed. São Paulo: EDUSP, 1982.

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

BROUSSEAU, G. **Fondements et Méthodes de La Didactique des Mathématiques**. V. 7, nº 2, 1986.

FREITAS, J. L. M. **Formas de pensar e fazer educação matemática: experiências de parceria**. Campo Grande, MS: Ed. UNIDERP, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LOPES, C. A. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental**: uma análise curricular. 1998. 139 p. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

\_\_\_\_\_. **O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores**. Caderno Cedes. v. 28, n. 74, p. 57-73, jan. / abr. 2008.

PEREIRA, S. **A leitura e interpretação de tabelas e gráficos para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental**: uma intervenção de ensino. 2009. 180 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

POLYA, G. Trad. e adap. Heitor Lisboa de Araújo. **A arte de resolver Problemas**. Rio de Janeiro, Interciência, 1977.

POZO, Juan Ignacio (Org.) **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

VAN DE WALLE, J. A. **Elementary and Middle School Mathematics**. New York: Longman, ed.4, 2001. 478p.

VARGAS, G. G. B. **A metodologia da resolução de problemas e o ensino estatística no nono ano do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática), Pontifícia Universidade Católica de Santa Maria, RS, 2013.