

ESTUDO DE CONCEITOS ESTATÍSTICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

CONCEPTS STATISTICAL STUDY IN BASIC EDUCATION THROUGH PROBLEM SOLVING

GLAUCIA GARCIA BANDEIRA DE VARGAS *
ELENI BISOGNIN**

RESUMO

Neste artigo são apresentados resultados parciais de uma pesquisa que teve como propósito investigar a contribuição da Metodologia de Resolução de Problemas na aplicação de conteúdos de Estatística para o nono ano do Ensino Fundamental. A pesquisa, de abordagem qualitativa, foi realizada em uma escola pública de Santa Maria, RS. Foram trabalhados conteúdos envolvendo tabelas, gráficos e medidas de tendência central (média, moda e mediana) por meio de problemas elaborados a partir de dados socioeconômicos das famílias dos próprios alunos, cujas informações foram obtidas por meio de um questionário inspirado no Censo 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e aplicado aos alunos. Os dados foram obtidos por meio das observações registradas no diário de campo da professora e por meio dos registros escritos dos alunos. Da análise dos resultados pode-se inferir que os alunos apropriaram-se dos conceitos da Estatística como instrumento de leitura e interpretação de informações, essenciais para compreensão de fatos da realidade.

Palavras-chave: Ensino de Estatística. Resolução de Problemas. Gráficos e Tabelas. Medidas de Tendência Central.

ABSTRACT

In this article, we present the partial results of a research that aimed to investigate the contribution of the Problem-Solve Methodology in the application of contents of Statistics for the ninth grade of elementary school. The research of qualitative approach was done at a public school from Santa Maria, RS. There were taught contents involving tables, graphics and measures of central tendency (mean, mode, median) through problems elaborated from the socioeconomic data of the students' families, in which the information was obtained through a questionnaire inspired in the Census 2010, of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), and was applied to the students. The data were obtained through the observations reported in the teacher's field diaries and the students' written reports. From the analysis of the results, it can be inferred that the students took the Statistics concepts as a tool of reading and interpreting the information, essential for the comprehension of the reality facts.

Keywords: *Statistics teaching. Problem Solving. Graphics and Tables. Measures of Central Tendency.*

* Mestre em Ensino de Matemática, Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS. E-mail: glauciabandeira@gmail.com

** Doutora em Matemática e Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS. E-mail: eleni@unifra.br

INTRODUÇÃO

As bases do que se conhece hoje como Estatística se originaram na década de 1970, conforme Batanero (2001), a partir de um movimento mundial que reconheceu a importância do desenvolvimento do raciocínio probabilístico, a ruptura com o determinismo nas aulas de Matemática e a dimensão política e ética do uso da Estatística.

No Brasil, de acordo com Moreira (1964), um dos fatores que contribuiu para a expansão e reconhecimento da Estatística foi a criação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), até hoje fundamental por suas ações como o censo demográfico, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD), estudos sobre mercado de trabalho, arrecadação, Produto Interno Bruto (PIB) e várias outras.

Outro fator importante foi a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) tendo como um dos objetivos orientar os professores na busca de novas metodologias e propostas de mudanças para a melhoria na qualidade da educação e na aprendizagem do aluno. Uma das recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais é que o professor estabeleça ligações entre os conteúdos estudados e as situações do cotidiano dos alunos. E que esta prática permita a eles desenvolver suas competências e habilidades, preparando-os para o exercício da cidadania e um convívio social melhor.

Em 1990, conceitos elementares de Estatística foram introduzidos na Educação Básica e incluídos na estrutura curricular da disciplina de Matemática do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997, 1998) e Médio (BRASIL, 2002, 2006) com a publicação nos PCN.

No Ensino Fundamental, conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória fazem parte do bloco Tratamento da Informação, um dos quatro blocos de conteúdos da Matemática.

Com relação à estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representação que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos. (BRASIL, 1998, p. 52)

É importante para o aluno ter conhecimentos básicos de Estatística para compreender e julgar fatos do dia a dia publicados diariamente em jornais, revistas, os quais apresentam dados estatísticos em tabelas ou gráficos e, portanto, é necessário saber interpretar de forma crítica essas informações.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais justificam a importância de conhecimentos estatísticos para a vida dos estudantes, destacando que esses conhecimentos são indispensáveis para o aluno tornar-se um cidadão crítico, capaz de organizar, ler, interpretar gráficos e fazer análises estatísticas. Entretanto, o ensino de Estatística não deve ser apenas mais um tópico a ser inserido na Educação Básica com o propósito de lidar com cálculos ou fórmulas que não contribuem para o desenvolvimento do pensamento estatístico, mas deve ser inserido por meio de atividades que partam do cotidiano dos alunos e de uma problematização.

Lopes (2008) coloca que “é necessário desenvolver uma prática pedagógica na qual sejam propostas situações em que os estudantes realizem atividades as quais considerem seus contextos e possam observar e construir os eventos possíveis, por meio de experimentação concreta, de coleta e de organização de dados”. A mesma autora salienta que, “conforme os estudantes adquiram maior

conhecimento estatístico, eles poderão também ser capazes de questionar a validade das interpretações de dados e das representações gráficas de outras pessoas bem como as generalizações feitas [...]”.

O propósito, neste artigo, é apresentar resultados parciais de uma pesquisa que teve como objetivo investigar as contribuições da metodologia de Resolução de Problemas para o ensino e aprendizagem de conceitos estatísticos para alunos de uma turma do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Santa Maria em que a professora pesquisadora, e primeira autora desse trabalho, ministrava aulas de Matemática. Esta pesquisa, de cunho qualitativo, foi desenvolvida em sala de aula. Primeiramente foi aplicado um questionário, elaborado pela professora, inspirado no Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para obter os dados socioeconômicos das famílias dos alunos. Com base nas respostas do questionário foram elaborados problemas com o intuito de trabalhar os conceitos de Estatística e explorar a construção e interpretação de gráficos, tabelas e medidas de tendência central.

A coleta de dados deu-se por meio dos registros escritos dos alunos e das manifestações orais dos mesmos, registradas no diário de campo da pesquisadora durante a realização das atividades e na etapa de socialização e sistematização do conhecimento.

Os resultados da pesquisa mostram que as atividades elaboradas a partir de dados socioeconômicos das famílias dos alunos, deram um sentido real e prático de compreensão da realidade e, a utilização da metodologia de Resolução de Problemas motivou os alunos para o compartilhamento de informações nas plenárias, nas etapas de sistematização do conhecimento estimulando e propiciando, desta forma, a aprendizagem dos conceitos.

Revisão de Literatura

Zeni e Faria (2006) salientam que a Estatística surgiu da necessidade do ser humano em quantificar o que tem e o que quer conquistar. Os autores afirmam que, no século XVI, os povos pesquisavam número de habitantes, nascimentos, mortes e outras grandezas demográficas e econômicas. Ao mesmo tempo, estimavam riquezas de pessoas e grupos a partir de informações como áreas de terra. Os governos definiam as quantidades de suprimentos que repartiriam e de impostos que cobriam.

Na sua origem, a Estatística era uma espécie de ferramenta de gestão do Estado, que usava registros de população, riquezas e outros para tomar decisões de natureza política, econômica e social (CAZORLA, KATAOKA e SILVA, 2010, p. 19).

Lopes (1998), relata que em 3.000 a. C. já eram realizados censos na Babilônia, China e Egito. Segundo a autora, os registros dessa época mostram que o rei chinês Yao mandou fazer uma verdadeira estatística agrícola e um levantamento comercial do país. Na Idade Média, definições de diretrizes sobre impostos e armamentos passaram a se valer deste ramo da Matemática. De acordo com Crespo (2009) a partir do século XVI, surgem as primeiras análises sistemáticas de fatos sociais, como batizados, casamentos, funerais, originando as primeiras tábuas e tabelas. No século XVIII, o estudo destes fatos se torna, aos poucos, científico, sendo a nova ciência chamada de Estatística por Godofredo Achenwall, que determinou seus objetivos e relações com as demais ciências.

No século XIX, segundo Souza (2006), novo impulso à Estatística como ferramenta de leitura de fenômenos sociais, foi dado pelo belga Quetelet, organizador da primeira conferência mundial de Estatística e articulador de um observatório em Bruxelas, que trabalhava com dados estatísticos, geográficos e meteorológicos, avaliando fenômenos como criminalidade e divisão por classes, que moldariam o conceito do chamado “homem médio”.

Entre os séculos XVI e XVIII, acontece a união entre Estatística e Probabilidade em estudos de autores como Pierre Simon Marquis de Laplace, o alemão Friedrich Gauss e o próprio Quetelet, fundamentais para o desenvolvimento do cálculo das probabilidades. (MOREIRA, 1964, p. 11).

No Brasil, a partir do século XIX, a Estatística foi entrando nos meios governamental e educacional. Pardal (1993, p. 90) relata que, em 1810, nos registros da Academia Militar do Rio de Janeiro, pela primeira vez esta ciência apareceu como disciplina e em 1870, foi realizado o primeiro censo demográfico brasileiro.

Com relação à Estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando gráficos, tabelas e representações que aparecem no seu dia a dia. Além disso, calcular medidas tais como, média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos. (BRASIL, 1998, p. 52).

Com esses objetivos, os PCN recomendam que professores incentivem os alunos a observar os fenômenos, especular hipóteses, reunir dados, tratando-os e analisando-os do ponto de vista da investigação científica. E incentivam a leitura e interpretação de gráficos, tabelas e medidas publicados pelos meios de comunicação, a fim de que o aluno saiba posicionar-se de forma crítica diante dessas informações.

Os PCN sugerem que os conteúdos do bloco Tratamento da Informação possam ser trabalhados em projetos interdisciplinares, integrando áreas como História e Geografia. Surge aqui outra virtude da Estatística: ela é capaz de unir disciplinas, dando ao aluno uma visão interdisciplinar dos fenômenos e permitindo observar, analisar e concluir utilizando o pensamento científico.

Crespo (2009, p. 3) define a Estatística como “parte da Matemática Aplicada que fornece métodos para a coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados e para a utilização dos mesmos na tomada de decisões”. Para que o indivíduo absorva a capacidade de leitura e interpretação de dados (informações) apresentados na forma de tabelas ou gráficos, é necessário desenvolver habilidades condizentes com um nível de letramento estatístico. Gal (2002) aponta que letramento estatístico é a capacidade de interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, levando em consideração os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos apresentados em algum contexto.

Cazorla (2004, p. 2) afirma que, “para uma cidadania plena, o pensamento estatístico é tão necessário quanto a capacidade de ler e escrever”.

Um problema a ser enfrentado pelo educador, para que a Estatística seja vista e usada como ferramenta de cidadania, é o fato de que os estudantes, segundo Campos et al (2011, p. 477), tendem a equiparar Estatística a Matemática acreditando que o foco deva estar em números e fórmulas, sem criar uma relação com o contexto real. Em parte, isso pode ocorrer quando a atenção e o tempo do aluno se prendem, como definem Ponte e Canavarro (1997, p. 178), ao domínio de técnicas como a construção de tabelas de frequência, a construção de gráficos de barras e de setores e o cálculo de índices como médias e medianas, ou seja, mais no como fazer do que na interpretação dos dados.

Neste tripé educação-estatística-cidadania, Lopes (2008) 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”. (p. 61)

Uma das necessidades, para transformar o conhecimento estatístico em ferramenta de cidadania, é o chamado raciocínio estatístico, definido por autores como Ben-Zvi (2008, *apud* CAMPOS, et al, 2011, p. 481) como “a capacidade de interpretar, por completo, os resultados de um problema baseado em dados reais. Essas habilidades são muito importantes, todos os cidadãos devem possuí-las e entendê-las, e elas devem constituir um ingrediente padrão na educação de todo estudante”.

Neste contexto, cresce o papel do professor e cresce, também, a dúvida sobre a capacidade de os docentes cumprirem sua missão quando se trata de Estatística.

Antes dos PCN, a Estatística era tratada no Ensino Médio como um tópico teórico de Matemática, o que quase não propiciava pesquisas ou trabalhos práticos com os alunos. Com o reconhecimento pelos PCN, desde as Séries Iniciais do Ensino Fundamental, surgiram diferentes enfoques para o trabalho com a Estatística em sala de aula, transformando-a em ferramenta para compreensão de informações e fenômenos além dos limites da escola, como aqueles veiculados diariamente em jornais, TV e internet. Ao mesmo tempo, a Estatística contribui para levar o aluno a perceber a importância do uso dos meios tecnológicos disponíveis na sociedade contemporânea, como os softwares de elaboração de gráficos e tabelas, coleta e troca de dados.

O apelo para o uso da representação gráfica deve-se a eficiência para transmitir informações e por ser visualmente mais prazerosa, existindo evidências de que os formatos gráficos apresentam a informação de uma forma mais amena para as pessoas perceberem e raciocinarem mais facilmente sobre ela. (CAZORLA, 2002, p. 54)

A evolução da Estatística, a sua condição de ferramenta desde antigas civilizações e o seu posterior reconhecimento no ambiente acadêmico e educacional a credenciam como uma valiosa ferramenta de apoio ao professor no cumprimento do que determinam os PCN (BRASIL, 1997): “Capacitar o ser humano para a realização de atividades nos três domínios da ação humana: a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva, visando à integração de homens e mulheres no tríplice universo das relações políticas, do trabalho e da simbolização subjetiva”. (p. 56)

Uma das exigências para a concretização desta tarefa é uma prática pedagógica baseada na investigação e exploração, gerando nos estudantes o domínio de conceitos estatísticos que os auxiliem em sua leitura do mundo.

Resolução de Problemas

A relação entre Estatística e Resolução de Problemas se sustenta em reflexões de vários autores. Lopes (2008) coloca,

[...] 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. (p. 62).

Para Van de Walle (2009), 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. Um problema refere-se a tudo aquilo que não sabemos fazer, mas que estamos interessados em fazer. (p. 57)

A Resolução de Problemas tem cumprido diferentes papéis no ensino da Matemática ao longo dos tempos. Na Antiguidade, povos como egípcios e gregos trabalhavam problemas matemáticos de forma mais mecânica e repetitiva, a partir da solução de um que indicava um caminho para resolver outros semelhantes.

Este também era o formato empregado no início do século XX em relação a todo o ensino da Matemática: repetição mecânica e memorização. O êxito do aluno era proporcional à sua capacidade de superar os desafios mesmo sem a plena compreensão do caminho seguido. Bastava receber a informação, anotar, memorizar e repetir. (ONUCHIC, 1999, 2008).

No final da década de 50, consolidou-se o movimento da Matemática Moderna. De certa forma, a Matemática Moderna ia contra os estudos que defendiam um modelo mais integrado, real e participativo no ensino da disciplina. As abstrações e as suas habilidades básicas tinham-se perdido, como escreveu Schoenfeld (1996, p. 3). O autor também criticava o que batizou de “aritmética do relógio”, por entender que a Matemática Moderna gerava no aluno um aprendizado muito precoce de conteúdos mais complexos.

Apesar das críticas e deficiências, a Matemática Moderna predominou nos anos 1960 e 1970, quando surgiram estudos sobre o método que estimulava o aluno a pensar a partir da Resolução de Problemas. Estes estudos se consolidaram nos anos 1980, conforme Onuchic e Allevatto (2005), inspirados por Polya (1978), o primeiro matemático a apresentar uma heurística de resolução de problemas específica para a Matemática. É de Polya o seguinte enunciado: “Resolver problemas é a realização específica da inteligência, e se a educação não contribui para o desenvolvimento da inteligência, ela está obviamente incompleta”. (POLYA, 1978, p. 2).

Entre os anos de 1990 a 2000 estudos desenvolvidos pelo NCTM, com destaque para os *Princípios e Padrões para a Matemática Escolar*, reforçam uma nova visão de ensino-aprendizagem de Matemática, a Resolução de Problemas que é destacada como um dos padrões de processo para o ensino de Matemática, e o ensino através da Resolução de Problemas é fortemente recomendado. (ONUCHIC; ALLEVATO, 2005).

No Brasil, os PCN (BRASIL, 1997, 1998, 1999), destacam o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, explorá-los, generalizá-los e até propor novos problemas a partir deles, como um dos propósitos do ensino de Matemática; indicam a resolução de problemas como ponto de partida das atividades matemáticas e discutem caminhos para a Matemática na sala de aula.

Não somente em Matemática, mas até particularmente nessa disciplina, a Resolução de Problemas é uma importante metodologia de ensino. Os alunos, confrontados com situações-problema novas mas compatíveis com os instrumentos que já possuem ou que possam adquirir no processo, aprendem a desenvolver estratégias de enfrentamento, planejando etapas, estabelecendo relações, verificando regularidades, fazendo uso dos próprios erros cometidos para buscar novas alternativas; adquirem espírito de pesquisa, aprendendo a consultar, a experimentar, a organizar dados, a sistematizar resultados, a validar soluções; desenvolvem sua capacidade de raciocínio, adquirem autoconfiança e sentido de responsabilidade; e, finalmente, ampliam sua autonomia e capacidade de comunicação e de argumentação. (BRASIL, 2000, p. 52)

Fica claro nos PCN um vínculo entre Estatística, Resolução de Problemas e a realidade dos alunos. O tipo de problema a ser escolhido é um ponto crítico. Dante (2005) aponta características de um bom problema: ser desafiador para os alunos; ser real para o aluno; ser interessante para o aluno; ser o elemento desconhecido de um problema realmente desconhecido; não consistir na aplicação evidente e direta de uma ou mais operações aritméticas; ter um nível adequado de dificuldade.

Onuchic (1999) propõe um conjunto de questionamentos que o docente deve se fazer ao escolher um problema para aplicar em sala de aula:

- Será que isso é um problema? Por quê?
- Qual conteúdo matemático poderá ser iniciado com este determinado problema?

- Há necessidade de se considerar problemas secundários associados ao problema principal?
- Para qual série é adequado esse tipo de problema?
- Que caminhos podem ser percorridos pelos alunos para obterem a solução?
- Como observar o raciocínio e as respostas dos alunos?
- Qual grau de dificuldade os alunos poderão ter diante deste problema?
- Como professor, quais as próprias dificuldades para resolver o problema?
- Como relacionar o problema com aspectos sociais e culturais?

Percebe-se, em toda esta abordagem sobre Resolução de Problemas como ferramenta de compreensão da Estatística associada à realidade, o papel decisivo que o docente exerce como de resto exerce em todos os momentos da missão de educar.

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 de conhecimento. Com o objetivo de auxiliar o aluno a desenvolver habilidades, muitos professores estão buscando na resolução de problemas uma alternativa metodológica para melhorar a aprendizagem, pois é uma das maneiras de fazer o educando pensar, propor e planejar soluções. (POZO, 1998, p. 13).

Para Soares e Pinto (2001), os docentes precisam compreender “seu papel incentivador, facilitador, mediador das ideias apresentadas pelos alunos, de modo que estas sejam produtivas, levando os alunos a pensarem e a gerarem seus próprios conhecimentos”. (p. 7)

Ao mesmo tempo em que cresce a percepção do papel do docente, vale destacar a dúvida sobre o preparo para dar conta deste desafio. Guimarães e Vasconcelos (2007) fazem um alerta baseado em estudo que teve como foco um grupo de acadêmicos e professores de Educação Básica, mas que se aplica à categoria como um todo. Para as duas pesquisadoras, falta “compreensão acerca da relação que existe entre o trabalho com resolução de problemas e o ensino de conceitos matemáticos”. (p. 16)

A conclusão das autoras é de que esta distorção tem “relação com a formação inicial dos mesmos, que ainda se fundamenta no modelo que dissocia a teoria da prática

e parece não privilegiar discussões a respeito da importância do trabalho com a resolução de problema para o ensino de conceitos”. (p. 16).

Onuchic e Allevato (2005) colocam que um problema é ponto de partida e orientação para a aprendizagem, e a construção do conhecimento se dará pela sua resolução. E defendem que professor e alunos, juntos, desenvolvam esse trabalho e a aprendizagem se realize de modo colaborativo em sala de aula. Essa convicção inspirou o uso da palavra composta ensino-aprendizagem-avaliação para denominar os estudos de Onuchic.

Segundo a própria pesquisadora, o objetivo é “expressar uma concepção em que ensino e aprendizagem devem ocorrer simultaneamente durante a construção dos conhecimentos, tendo o professor como guia e os alunos como co-construtores deste conhecimento” (ONUCHIC, 2009, p. 97).

O ensino-aprendizagem-avaliação da Matemática através da resolução de problemas é diferente daquele em que regras de “como fazer” são privilegiadas. Ele reflete uma tendência de reação a caracterizações passadas como um conjunto de fatos, domínio de procedimentos algorítmicos ou um conhecimento a ser obtido por rotina ou por exercício mental. (ONUCHIC, 1999, p. 203).

Onuchic e Allevato (2009, p.8) apresentam uma proposta que consiste em organizar as atividades de resolução de problemas de acordo com nove etapas:

- 1) Preparação do problema - Selecionar um problema visando à construção de um novo conceito, princípio ou procedimento.
- 2) Leitura individual - Entregar uma cópia do problema para cada aluno e solicitar que seja feita sua leitura.
- 3) Leitura em conjunto - Formar grupos e solicitar nova leitura do problema, agora nos grupos.
- 4) Resolução do problema - De posse do problema, sem dúvidas quanto ao enunciado, os alunos, em seus grupos, num trabalho cooperativo e colaborativo, buscam resolvê-lo.
- 5) Observar e incentivar - Nessa etapa o professor não tem mais o papel de transmissor do conhecimento. Enquanto os alunos, em grupo, buscam resolver o problema, o professor observa, analisa o comportamento dos alunos e estimula o trabalho colaborativo.
- 6) Registro das resoluções na lousa - Representantes dos grupos são convidados a registrar, na lousa, suas resoluções. Resoluções certas, erradas ou feitas por diferentes processos devem ser apresentadas para que todos os alunos as analisem e discutam.
- 7) Plenária - Para esta etapa são convidados todos os alunos para discutirem as diferentes resoluções registradas na lousa pelos colegas, para defenderem seus pontos de vista e esclarecerem suas dúvidas.
- 8) Busca do consenso - Após serem sanadas as dúvidas e analisadas as resoluções e soluções obtidas para o problema, o professor tenta, com toda a classe, chegar a um consenso sobre o resultado correto.
- 9) Formalização do conteúdo - Neste momento, denominado “formalização”, o professor registra na lousa uma apresentação “formal” - organizada e estruturada em linguagem matemática.

Cabe, ainda, destacar que, na metodologia proposta por Onuchic e Allevato (2009), os alunos primeiro têm contato com o problema, sem conhecer o conteúdo matemático formal necessário para a sua resolução. Este é um dos motivos pelos quais este método gera o debate, a interação e a descoberta por parte do aluno, sem ser refém de fórmulas e soluções sugeridas pelo professor.

Contextualizando a Experiência

A pesquisa foi desenvolvida numa escola pública de Santa Maria, RS com alunos de uma turma do nono ano do Ensino Fundamental.

Durante as atividades, a pesquisadora utilizou o Diário de Campo para registrar suas observações. O Diário de Campo teve papel fundamental no desenvolvimento do trabalho, por concentrar registros das reações dos alunos, da evolução do aprendizado e de outras situações em sala de aula. Cada grupo de alunos também recebeu um caderno destinado a ser o seu Diário de Campo, onde foram feitas as anotações sobre as atividades desenvolvidas.

Dos seis encontros previstos na pesquisa, apenas o primeiro teve um conteúdo diferenciado. Nele, a pesquisadora distribuiu um questionário baseado no Censo 2010 do IBGE, que buscou informações socioeconômicas sobre os alunos e suas famílias em itens como escolaridade, renda, posse de eletrodomésticos e eletrônicos, idade, sexo, entre outros. Das respostas dos alunos ao questionário foram formulados problemas para construir conceitos estatísticos.

O primeiro contato também serviu para que a pesquisadora explicasse como seria o trabalho a ser desenvolvido com os alunos, tirando dúvidas e garantindo a execução de todas as etapas da pesquisa.

Cada encontro, a partir do segundo, seguiu um roteiro composto por uma sequência de problemas os quais foram desenvolvidos de acordo com a Metodologia de Resolução de Problemas conforme propõem Onuchic e Allevato (2009). A turma foi dividida em grupos de no máximo quatro

alunos. Cada grupo recebeu uma folha com situações-problema sempre preparadas com base nas respostas aos questionários aplicados pelos alunos no primeiro encontro.

Primeiramente, foi feita uma leitura individual. Depois, uma leitura em grupo. Nesta etapa, a professora auxiliou os alunos que apresentaram alguma dificuldade. Após o entendimento dos problemas, os alunos partiam para a resolução. A etapa seguinte era a apresentação dos resultados de cada grupo no quadro, seguida de um debate sobre as soluções encontradas e do esclarecimento de dúvidas, até que a turma chegasse a um consenso em relação ao resultado correto. Em seguida era feita pela professora a formalização do conceito.

Como os dados do problema foram todos extraídos da realidade dos alunos, foi possível demonstrar a relevância da Estatística para a compreensão desta realidade a partir de comparações que a pesquisadora estimulou, entre os dados extraídos das famílias e o que o Censo 2010 concluiu sobre a condição socioeconômica da população do município de Santa Maria. O propósito era, por exemplo, estabelecer uma relação entre escolaridade e renda ou indicar tendências crescentes ou decrescentes de posse de produtos de consumo.

As atividades foram aplicadas numa turma do nono ano a qual possuía 27 alunos. No dia da aplicação do questionário estavam presentes 25 e participaram do projeto 23, sendo 12 meninos e 11 meninas. Eles foram divididos em 7 grupos, 5 formados por 3 alunos e 2 por 4 alunos. A escolha dos grupos ficou a critério deles. Eles não foram identificados pelos nomes, apenas os grupos foram denominados por letras de A até G e seus integrantes foram identificados como A1, A2, A3, e assim sucessivamente.

Discussão e Análise dos Resultados

Este capítulo apresenta a descrição da aplicação da sequência didática, as avaliações dos registros nos diários de campo dos alunos e do professor e as análises das respostas dos alunos às situações-problema propostas em sala de aula. Da sequência de atividades aplicadas será feita, nesse artigo, uma análise de uma amostra de duas questões. A análise dessas questões contribuirá para as considerações referentes ao objetivo do trabalho.

No primeiro contato para a aplicação das situações-problema, a professora fez um breve comentário sobre do que se tratava a pesquisa e perguntou o que os alunos sabiam sobre Estatística. Algumas respostas obtidas:

Grupo B: estatística é uma forma de representar conteúdos com gráficos, médias e desenhos, tornando mais fácil o seu entendimento.

Grupo C: estatística é só gráfico.

Grupo D: é tipo para contar quem ganhou eleição e para isso tem que ver os gráficos.

Os demais grupos não souberam responder.

As respostas revelaram um nível de informação sobre Estatística abaixo do que os alunos deveriam ter no nono ano, reflexo, entre outras coisas, do fato de pouco terem estudado o tema na vida escolar.

Depois que cada grupo leu a sua resposta, a pesquisadora apresentou, de maneira simples e rápida, conceitos como população, amostra e variável. Neste momento, alguns alunos comentaram já ter ouvido falar em população e amostra quando foi feito o Censo de 2010 em suas casas.

No momento seguinte, as atividades foram entregues, uma a uma, aos grupos, que deveriam tentar ler e resolver, sempre explicando o que estavam fazendo para que fosse possível observar e

analisar as resoluções e o raciocínio. Durante as explicações das atividades, enquanto os alunos discutiam as questões com os colegas, a pesquisadora orientava os grupos, caso surgissem dúvidas, e verificava como se comportavam diante das questões.

Foram 11 atividades divididas em 5 encontros. Ao final de cada atividade, seguindo os passos propostos por Onuchic e Allevato, (2009, p. 8), um aluno de cada grupo colocava no quadro a resposta encontrada e as estratégias do grupo para chegar até esta resposta. Em seguida era feita uma plenária que levava à formalização de conceitos pelo professor-pesquisador.

Antes da série de encontros em que foram trabalhadas as situações-problema, foi realizada, em sala de aula, a aplicação do questionário que recolheu dados socioeconômicos das famílias dos alunos participantes da pesquisa. Composto por nove itens, o questionário investigou desde dados básicos, como idade, sexo e número de moradores por residência, até aspectos como escolaridade, faixa de renda e posse de bens. As perguntas foram formuladas com base no questionário oficial do Censo 2010, do IBGE, o que garantiu a consistência da coleta das informações posteriormente usadas na elaboração das situações-problema. Ao mesmo tempo, o uso dos dados reais das famílias dos próprios alunos foi uma forma de demonstrar na prática como a Estatística é uma poderosa ferramenta de leitura da realidade social e econômica.

Situação-problema 1

A tabela 1 representa o número de meninos e meninas da turma 83.

Tabela 1- Quantidades de alunos do nono ano-Turma 83

Meninos	Meninas	Total
11	14	25

Fonte: Dados da pesquisa

Com base nos dados apresentados na tabela, responda:

- Represente por meio de um gráfico de colunas o número de meninos e o número de meninas.
- Qual é a porcentagem de meninos e meninas?

Desenvolvimento da atividade

O item (a) buscou avaliar se os alunos estavam preparados para a leitura e interpretação de tabelas. A partir dos dados de uma tabela simples, eles precisavam construir um gráfico de colunas. Como o gráfico de colunas é frequentemente utilizado nos meios de comunicação e aparece também com frequência em livros didáticos, a expectativa era de que os alunos encontrassem facilidades para resolver o que foi proposto.

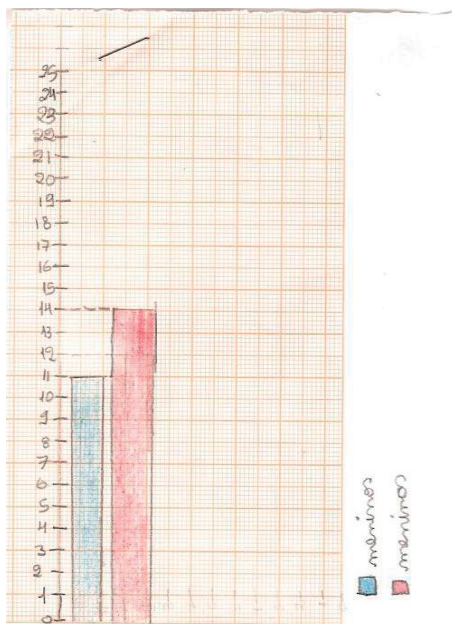
No mesmo item, procurou-se também identificar se os alunos dominavam o uso de escalas para construir gráficos de colunas e se tinham afinidade com o conceito de plano cartesiano e como se saíam na indicação dos eixos.

Como os alunos falaram que já conheciam o gráfico de colunas em revistas e jornais, e não solicitaram a presença da pesquisadora para esclarecer dúvidas, foram liberados para resolver a atividade apenas com o conhecimento prévio de cada um.

Na plenária, após a resolução da atividade, cada grupo foi ao quadro e apresentou as suas soluções. Os grupos representaram o gráfico de colunas usando retângulos na vertical, mas não completaram o gráfico.

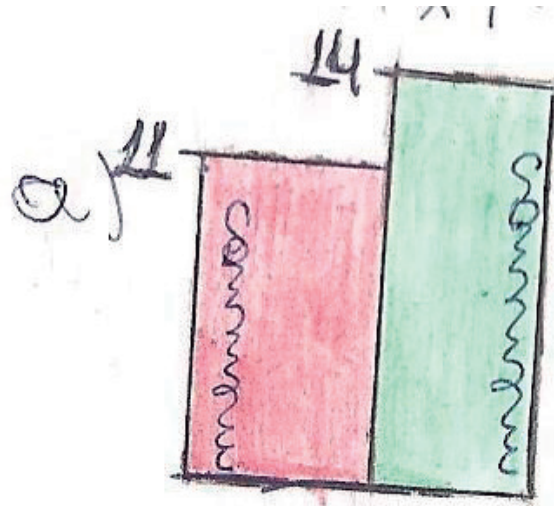
Nenhum grupo colocou título e apenas dois fizeram a escala certa e indicaram o que representa cada eixo. Todos os grupos pintaram o gráfico e fizeram a legenda. Na Figura 1 e 2, a seguir, são mostrados os gráficos construídos pelos Grupos B e G, respectivamente.

Figura 1 - resolução apresentada pelo grupo B.



Fonte: Construção dos alunos.

Figura 2 - resolução apresentada pelo grupo G.



Fonte: Construção dos alunos.

Observa-se, na Figura 1, que o Grupo B utilizou a escala certa, mas a largura das barras está diferente. Não colocou título nem a indicação dos eixos.

Na Figura 2, os alunos do grupo G não deixaram espaço entre os retângulos e não representaram os eixos.

Durante a plenária, a professora questionou por que jornais e revistas utilizam gráficos e tabelas em suas páginas. As respostas foram:

Grupo C: para organizar as informações.

Grupo G: para transmitir mais rapidamente as notícias.

Grupo D: quando olhamos o gráfico não precisamos ler a notícia. O gráfico já tem todas as informações.

A professora, então, perguntou: *Se uma pessoa entrasse na sala agora, olhando os gráficos no quadro, conseguiria saber que informação quer-se transmitir?*

Alguns grupos responderam que não, e a professora perguntou por quê. As respostas foram:

Grupo A: tá faltando dizer sobre o que é o gráfico.

Grupo G: falta colocar um título.

Professora. Isso mesmo. Qual seria o título?

Grupo G: é só colocar o que está no enunciado da atividade: número de meninas e meninos da turma 83.

Professora: muito bem. Agora o gráfico está pronto ou falta mais alguma informação?

O grupo B, que foi um dos grupos que utilizou a escala correta, salientou que ainda era preciso colocar as retas na vertical e na horizontal.

Conforme os alunos iam falando, a professora completava o gráfico. Como referência, foi escolhido o gráfico de um grupo que fez a escala correta.

Professora: temos que colocar o que cada eixo está indicando. O que estamos indicando no eixo horizontal?

Grupo B: quantos meninos e quantas meninas há na sala.

Após várias sugestões, os alunos decidiram colocar sexo dos alunos.

Professora: e no outro eixo, o que vamos colocar?

Grupo B: neste é a quantidade de alunos.

Finalizando o gráfico, a professora reforçou a necessidade de colocar um título no gráfico e indicar o que representa cada eixo. Usou os exemplos que estavam no quadro para falar sobre as escalas utilizadas, pois o uso de escalas erradas pode interferir numa correta interpretação dos gráficos. Para facilitar a leitura das informações, foi colocado o nome de cada eixo abaixo de cada coluna e explicado que é possível utilizar uma legenda quando estes nomes forem grandes.

Em relação à construção de gráficos de colunas, ficou claro que, apesar de os alunos conhecerem este tipo de gráfico, costumam errar na sua construção, omitindo elementos como escalas nos eixos, título e a própria indicação dos eixos.

Os alunos não apresentaram dificuldades na resolução do item (b). Nenhum grupo solicitou a participação da professora. Os alunos estavam envolvidos na resolução da questão, discutiam e conversavam entre eles. A maioria dos grupos resolveu corretamente o item (b) usando regra de três.

O Grupo A resolveu por tentativa e erro.

Grupo A- pensamos assim: o total de alunos é 25. O total é sempre 100%. A metade seria 50%, que representam 12,5. Temos 11 meninos. Um pouco menos da metade. Então a porcentagem tem que ser menor do que 50%. Daí, pegamos a porcentagem menor do que 50 e fomos multiplicando por 25. Chegamos em 44%, pois $44 \times 25 = 1100$. Dividimos por 100 e chegamos em 11, que é o número de meninos. O número de meninas é o que falta para 100%. Fizemos $100\% - 44\%$ e chegamos em 56%.

Na análise das resoluções a professora considerou que a realização desta tarefa foi uma experiência de aprendizagem muito significativa para os alunos pois, eles trabalharam de forma integrada os conceitos matemáticos e as noções de Estatística. Isso contribuiu para os alunos desenvolverem uma melhor compreensão do problema. O modo de organizar e representar as informações propiciou a compreensão dos alunos sobre a linguagem, os conceitos estatísticos, que não foi um processo de simples memorização, e mostrou que uma atividade baseada na realidade dos alunos pode ser o ponto de partida para desenvolver a capacidade de aprender novos conceitos, neste caso, as noções de estatísticas.

Situação - problema 2

Uma das questões do questionário aplicado à turma 83 indagava: Incluindo você, quantas pessoas moram na sua família?

Foram coletados os seguintes dados que ainda não foram organizados e tratados:

4, 3, 4, 5, 2, 4, 3, 4, 3, 5, 4, 5, 2, 2, 2, 5, 4, 4, 3, 4, 6, 4, 5, 3, 3

Na amostra acima:

- Qual é a média de moradores nas residências dos alunos do nono ano da turma 83?
- Os resultados do Censo 2010 mostram que a média de moradores por domicílios em Santa Maria é igual a 2,96. Comparando esta média com a média de moradores dos domicílios dos alunos da turma 83, o que você conclui?
- Determine a moda do número de pessoas que moram em cada residência dos alunos da turma 83.
- Determine a mediana do número de pessoas que moram em cada residência dos alunos da turma 83.
- Em quantas residências, dessa turma, moram até 4 moradores?
- Qual a porcentagem das residências dessa turma que possuem mais de 3 moradores?
- Represente, por meio de um gráfico de barras, o número de moradores em cada residência dos alunos da turma 83.

Desenvolvimento da atividade

Esta atividade teve dois objetivos: trabalhar com os conceitos de média, moda, mediana, porcentagem e construção de gráfico de colunas e comparar dados da amostra formada pelas famílias dos alunos com dados reais do Censo 2010.

Logo no início dos debates, um aluno do grupo E perguntou:

Aluno E3: a letra (e) é pegadinha?

Professora: por quê?

Aluno E3: porque onde moram quatro moram dois.

Professora: leia novamente a questão. Olhando para a série de números que ela apresenta, diga quantas pessoas você acha que podem morar numa residência com até quatro moradores?

Aluno E3: pode ter duas, três ou quatro.

Professora: exatamente. Pense mais um pouco e tente resolver a questão.

Passado um tempo, o aluno E3 chamou a professora.

Aluno E3: na letra (f) é três ou mais de três?

Professora: o que você acha?

Aluno E3: neste caso pode ter três, quatro, cinco ou seis.

Aluno E1: o três não pode ser. É mais de três moradores.

Observou-se que o aluno E3 teve dificuldades de entender o enunciado do exercício e foi auxiliado pelo colega E1. Sem o auxílio é possível que permanecesse com a conclusão incorreta, o que comprometeria a resolução da atividade.

O grupo E apresentou outro problema que dificulta o aprendizado: pouca habilidade para trabalhar em equipe. Os alunos acabam atuando de forma isolada, sem troca de informação ou interações que enriqueçam o aprendizado. Sobre esta questão, Médici (2007) afirma: “A troca entre os alunos permite construir novos significados para o mesmo objeto, além de proporcionar a negociação entre

eles, o que provoca a explicação não só dos novos conhecimentos em fase de construção, como também das dúvidas e dificuldades”. (p. 80)

Em relação ao item (d), o grupo G entendeu que a mediana é o valor que divide os dados em dois conjuntos com a mesma quantidade, mas esqueceu-se de ordenar estes dados, encontrando o valor 2 como resultado. Um aluno do grupo percebeu o erro e falou:

Aluno G4: temos que escrever dois, dois, dois... depois, três, três, três e assim por diante, até acabar todos os números.

Aluno G1: por quê?

Aluno G4: tem que colocar os valores em ordem.

Aluno G1: é isso, profe?

Professora: sim. É preciso colocar os valores em ordem crescente ou decrescente e repetir um mesmo valor obedecendo à série proposta no exercício.

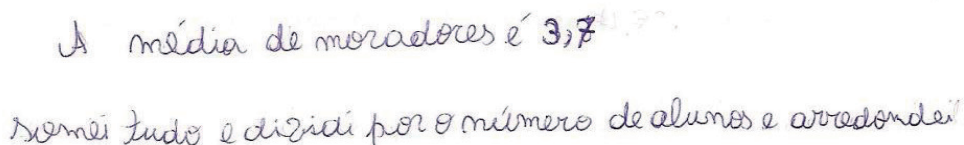
Aluno G4: viu, se eu não estivesse no grupo de vocês teriam errado.

Ao contrário do grupo E, o grupo G soube tirar proveito do trabalho em equipe. Debateu com mais intensidade as questões, teve troca de conhecimentos entre seus integrantes e conseguiu corrigir respostas incorretas.

Na plenária analisando as respostas dos itens (a) e (c), observou-se que os alunos não apresentaram dificuldades na sua resolução. O item (a) sugeria que o aluno encontrasse a média. Neste caso, era preciso conhecer o algoritmo da média e aplicá-lo. A seguir, a solução do grupo D, que coincide com as dos outros grupos.

Figura 3 - Resolução apresentada pelo grupo D.

a) Qual é a média de moradores nas residências dos alunos do nono ano da turma 83?



A média de moradores é 3,7.
Semelhante tudo e dividi por o número de alunos e arredondei

Fonte: Dados da pesquisa

Um dos fatores que facilitou o trabalho de responder ao item (a) foi que calcular a média é algo que faz parte do dia a dia dos alunos.

Um aspecto positivo das respostas foi a discussão referente ao arredondamento. Os alunos discutiram o significado de a média ser um número decimal, embora alguns tenham dito que acharam “estranho” a resposta ser “quebrada”.

Com exceção do grupo A, que não respondeu o item (c), os demais grupos responderam corretamente, identificando a moda como sendo o valor de maior frequência, neste caso, o valor quatro.

No item (b), uma simples comparação com a resposta do item (a) levaria à solução. De fato, os alunos demonstraram saber que bastava comparar, mas revelaram grande dificuldade para expressar isso numa resposta discursiva, já que o item pedia que eles explicassem o que concluíram ao fazer a comparação. Bastava uma frase simples, como fez o grupo E. Já o grupo C tinha a resposta, mas usou uma informação (a diferença entre as duas médias) inadequada para expressar esta resposta.

As soluções apresentadas pelos grupos, B, C e D são mostradas nas figuras 4 e 5 a seguir.

Figura 4 - resolução apresentada pelo grupo C.

A média de moradores por domicílio aumentou 0,76.

Fonte: Dados da pesquisa

Figura 5 - resolução apresentada pelo grupo E.

Concluímos que a média de moradores por domicílio em S.M. é menor que a encontrada na turma 83.

Fonte: Dados da pesquisa

O item (d) buscou aprofundar a ideia de mediana. Alguns grupos apresentaram dificuldades na resolução.

O grupo B, por exemplo, colocou os valores em ordem crescente e considerou o valor central como a mediana como mostrado na Figura 6, o que está incorreto, pois o grupo não considerou a frequência de cada valor.

Figura 6 - resolução apresentada pelo grupo B.

2, 3, 4, 5, 6 o 4 é a mediana

Fonte: Dados da pesquisa

O grupo C não apresentou cálculo para a letra (d). Encontrou o 4 como valor da mediana. Questionado sobre a resposta, apenas informou que considerou o valor de maior frequência, repetindo o erro do grupo B.

Os grupos D, E e G não apresentaram dificuldades para encontrar o valor da mediana. Utilizaram a estratégia de colocar os valores em ordem crescente e selecionar o valor central, que divide o grupo em duas partes iguais, tomando o cuidado de observar a frequência com que os números apareciam no enunciado.

No item (e), apenas os grupos A e G não encontraram as soluções corretas. Houve dificuldade na interpretação da questão. O grupo A entendeu que as residências com até 4 moradores só podem ter 3 pessoas. Já o grupo G considerou todas as residências com quatro moradores.

Os demais grupos resolverem o item (e) sem problemas. Todos entenderam que, com base na série apresentada, numa residência onde moram até 4 moradores, pode haver 2, 3 ou 4 pessoas. Com isso, chegaram ao número correto de residências nesta condição.

O item (f) desta situação-problema não apresentou dificuldades pois era simplesmente um cálculo de porcentagem. Uma destas respostas está reproduzida na Figura 7.

Figura 7 - Resolução apresentada pelo grupo E.

1) Qual a porcentagem...
A porcentagem das residências dessa turma que possuem mais de 3 moradores é de 60%, pois o total de alunos é de 25 integrantes, e $100 \div 25 = 4$ e $4 \cdot 15 = 60$.

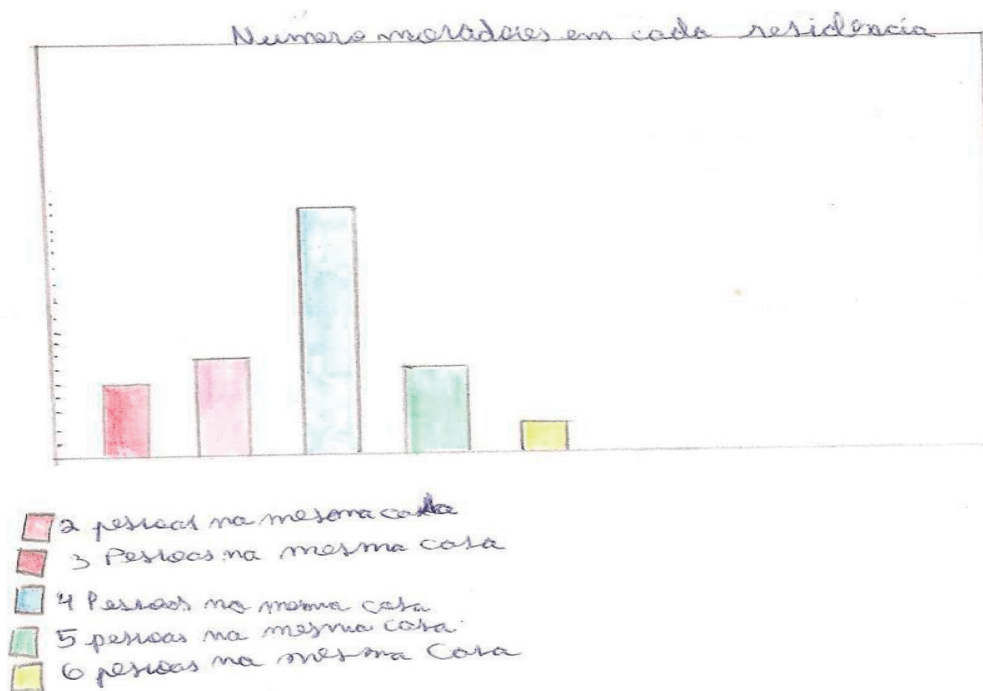
$$100 \div 25 = 4 \quad 4 \cdot 15 = 60$$

Fonte: Dados da pesquisa

O item final da situação-problema 2 exigiu dos alunos a capacidade de transpor dados tabulados para uma representação gráfica. Os grupos tiveram muita dificuldade neste item, justamente por deficiência para mudar a plataforma de exposição dos dados. Apenas o grupo B e o grupo E responderam corretamente, colocando legenda, título, escala e indicação dos eixos, construindo, desta forma, gráficos corretos sobre o número de moradores em cada família.

Os demais grupos cometeram erros tais como não colocar as indicações dos eixos, uso incorreto da escala como mostra o gráfico da Figura 8 e fazer a altura das barras do tamanho do número de pessoas em cada moradia e a largura das barras igual à quantidade de famílias com este número de pessoas como no gráfico da Figura 9.

Figura 8 - Resolução apresentada pelo grupo C.

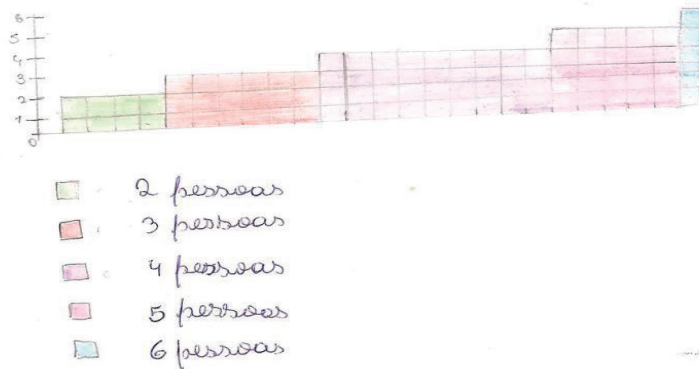


Fonte: Dados da pesquisa

Figura 9 - Resolução apresentada pelo grupo D.

- g) Represente, por meio de um gráfico de barras, o número de moradores em cada residência dos alunos da turma 83.

Gráfico do número de moradores em cada residência dos alunos da 83



Fonte: Dados da pesquisa

As constatações destes erros não chegam a ser alarmantes porque, no dia a dia, os alunos encontram gráficos prontos, o que facilita a leitura dos dados. Mas, ainda assim, preocupa o fato de não conseguirem fazer a transposição de dados de uma base para outra, uma tarefa simples.

A análise do comportamento, das anotações, do envolvimento e das respostas dos grupos a esta situação-problema permitiu algumas conclusões relevantes, tais como:

- interpretar enunciados é um grande obstáculo aos alunos;
- expressar-se usando a linguagem escrita é outra barreira;
- trabalho em equipe, solidariedade e compartilhamento de informações são atributos que os alunos precisam desenvolver;

d) a introdução, no debate, de dados da vida real (nesta situação-problema isso foi feito de maneira bastante discreta) gera um “aquecimento” no debate e no envolvimento dos alunos com o que está se passando em aula;

e) parte das informações, nem sempre organizadas e elaboradas, que os alunos têm sobre temas estatísticos vem da experiência deles com informações e situações da vida real, e não são conhecimentos discutidos em sala de aula;

Esta situação problema apresentada tinha como objetivo desafiar os alunos a fazer análises mais profundas e mostrar como o domínio de conceitos estatísticos é uma ferramenta de compreensão da realidade socioeconômica da vida de todos. Neste sentido, apesar de erros na construção de gráficos e mesmo em algumas análises, o objetivo da atividade foi plenamente cumprido e despertou nos alunos a disposição ao debate sobre a realidade deles e de suas famílias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do objetivo este trabalho se propôs a unir Estatística com Resolução de Problemas e a levar para a sala de aula um conteúdo que, embora tenha reconhecida relevância e forte recomendação dos PCN, costuma ser subestimado ou até ignorado em sala de aula.

A utilização da Metodologia de Resolução de Problemas proposta por Onuchic e Allevato (2009), revelou-se eficiente ao longo dos encontros em sala de aula. Esta metodologia tem atributos como instigar e desafiar os alunos diante de questões que levam a novos conceitos, organizar a discussão e a construção do conhecimento, provocar a participação dos alunos nos debates em grupo, à plenária sobre as respostas, posicionar o professor como indutor da busca do conhecimento e levar os alunos de um estranhamento inicial a uma atitude participativa, que gera satisfação à medida que os conceitos são consolidados.

O trabalho utilizou conclusões oficiais do Censo 2010 da cidade de Santa Maria, tanto para a elaboração do questionário que reuniu dados socioeconômicos das famílias dos alunos quanto no uso dos dados do município, como base de comparação com a realidade das famílias. Esta opção mostrou-se eficiente ao fazer uma ponte entre conhecimentos estatísticos teóricos, como medidas de tendência central, e a realidade de alunos, familiares e da cidade como um todo. No desenvolvimento da pesquisa percebeu-se uma diferença entre situações abstratas contidas em livros didáticos e o uso de dados reais, que estimulam a participação e provocam a reflexão.

Ao professor, a combinação de Estatística, Resolução de Problemas e dados da realidade impõe demandas adicionais, como estar disposto a mediar debates, exercer o controle em um ambiente mais dinâmico e participativo, dominar com consistência os conceitos estatísticos e ter um bom nível de conhecimentos gerais, e estar aberto ao debate.

Neste trabalho, foi possível superar os obstáculos relatados acima porque os conceitos teóricos de Estatística foram trazidos para o mundo dos alunos em situações-problema preparadas com base na realidade social e econômica deles e de suas famílias. Ao mesmo tempo, pelo uso da metodologia de Resolução de Problemas, os alunos se sentiram protagonistas na construção do conhecimento, pois tiveram espaço para debater, posicionar-se, compartilhar informações e se expor nas discussões dentro dos grupos e nas plenárias finais.

REFERÊNCIAS

BATANERO, C. **Didáctica de la Estadística**. Granada: Grupo de Investigación em Educación Esdadística, 2001, 219 p. Disponível em: <<https://goo.gl/z4mLFH>>. Acesso em: 27 mai. 2012.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria do Ensino Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática: MEC/SEF, 1997, 1998, 1999, 2000, 2002, 2006.**

CAMPOS, C. R. et al. Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica. **Bolema**, v. 24, n. 39, p. 473-494, ago. 2011.

CAZORLA, I. M. **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. 2002. 335 p. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

- CAZORLA, I. M. Estatística ao alcance de todos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. **Anais...** Disponível em: <<https://goo.gl/YwUEGQ>>. Acesso em: 24 jul. 2012.
- CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetória e perspectivas da educação estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. In: LOPES, C. E; COUTINHO, C. Q. S. C. **Estudos e reflexões em educação matemática**. Campinas: Mercado de Letras. 2010. P. 19-42.
- CRESPO, A. A. **Estatística Fácil**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas**. São Paulo: Ática, 2005.
- GAL, I. Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, 70(1), p. 1-50, 2002.
- GUIMARÃES, S. D.; VASCONCELOS, M. **Resolução de Problemas Aditivos e Formação Inicial**: Uma análise das concepções de acadêmicos e de professores da educação básica. In: Reunião ANPED, 30., 2007, Caxambu. **Anais eletrônicos...** Caxambu, 2007. Disponível em: <<https://goo.gl/019Kjx>>. Acesso em: 27 mai. 2012.
- LOPES, C.E. O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a formação dos professores. **Caderno Cedes**, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em 5 de abril de 2013.
- MÉDICI, M. **A construção do pensamento estatístico: organização, representação e interpretação de dados por alunos da 5ª série do ensino fundamental**. 2007. 127 p. Dissertação (Mestrado em Educação), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2007.
- MOREIRA, J. S. **Elementos de estatística**. São Paulo: Atlas, 1964.
- ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs). **Educação Matemática - pesquisa em movimento**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005. p. 213-231.
- ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Ensinando Matemática na sala de aula através da Resolução de Problemas. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro; v. 55, p. 1-19, 2009.
- ONUCHIC, L. R. Uma História da Resolução de Problemas no Brasil e no Mundo. In: Seminário de Resolução de Problemas, 1., 2008, Rio Claro. **Anais eletrônicos...** Rio Claro: GTERP, 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/IWFod3>>. Acesso em: 27 mai. 2012.
- ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V.(Orgs). **Pesquisa em movimento**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199-220.
- PAGAN, M. A. **A Interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de Estatística na Educação Básica**. 2010. 244 p. Dissertação (Mestrado profissionalizante), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.
- PARDAL, P. Primórdios do ensino de estatística no Brasil e na UERJ. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**. Rio de Janeiro, 1993, v. 154, n. 378, p. 89-98.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1978. 196 p.

PONTE, J. P.; CANAVARRO, A. P. **Matemática e novas tecnologias**. Lisboa: Universidade Aberta, 1997.

POZO, J. I. **A Solução de Problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SCHOENFELD, A. Porquê toda essa agitação acerca da resolução de problemas? In: P. Abrantes, L. C. Leal, & J. P. Ponte (Eds.). **Investigar para aprender matemática**. Lisboa: APM e Projeto MPT. 1996, p. 61-72.

SOARES, M. T. C., PINTO, N. B. Metodologia da resolução de problemas. In: Reunião ANPED, 24., 2001, Caxambu. **Anais eletrônicos...** Caxambu, 2001. Disponível em: <<https://goo.gl/qbleYP>>. Acesso em: 29 fev. 2012.

SOUZA, T. L. R. **Estatística no ensino Médio**: Um estudo no Município de Cachoeira do Sul. 2006. 156 p. Dissertação (Programa de Pós-graduação em ensino de ciências e matemática). Universidade Luterana do Brasil, Rio Grande do Sul: Canoas, 2006.

WALLE, J. A. V. **matemática no Ensino Fundamental**: formação de professores e aplicações em sala de aula. Porto Alegre: Artmed, 2009. 584 p.

ZENI, J.R.R.; FARIA, J. C. de. **Estatística e tratamento da informação**. PROJETO TEIA DO SABER, São Paulo, Secretaria de Educação, 2006.

RECEBIDO EM: 05 set. 2016.

CONCLUÍDO EM: 01 nov. 2016.