

INTERPRETANDO E CONSTRUINDO REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS COM ESTUDANTES DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

INTERPRETING AND BUILDING GRAPHIC REPRESENTATIONS WITH FUNDAMENTAL EDUCATION STUDENTS

INTERPRETAR Y CONSTRUIR REPRESENTACIONES GRÁFICAS CON ESTUDIANTES DE 5o AÑO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Lucineide Maria de Souza

lucineidemsouzaa@gmail.com

Mestra em Ensino de Ciências e Matemática, UFAL
Pedagoga da Universidade Federal de Alagoas

Amaurida Silva Barros

amauri.barros@im.ufal.br

Doutor em Matemática, UNICAMP

Professor da Universidade Federal de Alagoas

Givaldo Oliveira dos Santos

givaldoead@gmail.com

Doutor em Engenharia Elétrica, UNICAMP

Professor do Instituto Federal de Alagoas

RESUMO

No presente artigo, apresenta-se um relato de experiência das contribuições de uma Sequência Didática (SD) baseada na perspectiva do ciclo de investigação científica. A pesquisa utilizou a abordagem de pesquisa-ação-participante com caráter qualitativo. A SD foi vivenciada a partir de uma pesquisa de opinião, em que se buscou desenvolver a aprendizagem sobre leitura, interpretação e construção de gráfico de barra e linha. Os participantes foram estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Maceió-AL. Os resultados obtidos evidenciaram que, após a SD, os estudantes passaram a produzir representações gráficas mais completas, mostrando que o ensino da Estatística na Educação Básica não pode se limitar ao contexto apenas da leitura. Para promover o letramento estatístico, é preciso ensinar conceitos e procedimentos estatísticos, permitindo que os

estudiantes tenham oportunidades de problematizar, planejar e executar a pesquisa, promovendo assim o desenvolvimento do pensamento estatístico.

Palavras-chave: Pesquisa de opinião. Gráficos. Escala.

ABSTRACT

In this article, an experience report of the contributions of a Didactic Sequence (SD) based on the perspective of the scientific research cycle is presented. The research used the qualitative participatory action-research approach. DS was experienced from an opinion poll, in which it sought to develop learning about reading, interpretation and construction of bar and line graphs. The participants were students from the 5th year of elementary school at a public school in the city of Maceió-AL. The results obtained showed that, after DS, students started to produce more complete graphic representations, showing that the teaching of Statistics in Basic Education cannot be limited to the context of reading only. To promote statistical literacy, it is necessary to teach statistical concepts and procedures, allowing students to have opportunities to problematize, plan and execute research, thus promoting the development of statistical thinking.

Keywords: Opinion survey. Graphics. Scale.

RESUMEN

Este artículo presenta un relato de experiencia de los aportes de una Secuencia Didáctica (SD) desde la perspectiva del ciclo de investigación científica. La investigación utilizó el enfoque investigación-acción-participante con carácter cualitativo. El DS se experimentó a partir de una encuesta de opinión, que buscaba desarrollar el aprendizaje sobre la lectura, interpretación y construcción de gráficos de barras y líneas. Los participantes fueron alumnos de 5º de primaria de un colegio público de la ciudad de Maceió-AL. Los resultados obtenidos mostraron que, después del DS, los estudiantes comenzaron a producir representaciones gráficas más completas, mostrando que la enseñanza de la Estadística en Educación Básica no puede limitarse al contexto de la lectura únicamente. Para promover la alfabetización estadística, es necesario enseñar conceptos y procedimientos estadísticos, permitiendo que los estudiantes tengan oportunidades para discutir, planificar y realizar investigaciones, promoviendo así el desarrollo del pensamiento estadístico.

Palabras clave: Encuesta de opinión. Gráficos. Escala.

INTRODUÇÃO

A Educação Estatística busca compreender como os sujeitos ensinam e aprendem Estatística (BATANERO, 2001). A importância do ensino da Estatística, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, é imprescindível para a formação cidadã e científica (CAZORLA, 2017), visto que gráficos, tabelas e informações estatísticas fazem parte do nosso cotidiano. Por terem o poder de sintetizar informações, cada vez mais se utilizam gráficos para ilustrar, comunicar e modelar informações.

A Educação Estatística tem sido objeto de estudo de várias pesquisas, como as de Batanero (2001), de Gal (2002), de Guimarães (2002), de Cazorla (2010; 2017), de Vieira (2016), de Rumsey (2002), de Cavalcanti (2008) entre outras. Nestas pesquisas, muito se tem discutido sobre o desenvolvimento de um processo de ensino que permita a formação de estudantes letrados estatisticamente, bem como sobre atitudes e as concepções de professores dos anos iniciais acerca do ensino da Estatística, bem como diferentes propostas para ensinar Estatística de forma a privilegiar as situações-problema da vida cotidiana e das ciências, como também a pesquisa com temas de interesse dos estudantes.

Nessa perspectiva, tendo em vista o caráter interdisciplinar da Estatística, tanto os antigos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) quanto a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orientam que os diferentes campos do conhecimento podem e precisam ser trabalhados de forma conectada, de modo que os estudantes estabeleçam relações entre os conteúdos (BRASIL, 1997; BRASIL, 2017).

A presente pesquisa se constitui como recorte da dissertação intitulada “Interpretando e construindo representações gráficas com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental”, que discutiu sobre as contribuições de uma Sequência Didática (SD) baseada na perspectiva do ciclo da investigação científica de Cazorla (2010) para a aprendizagem sobre leitura, interpretação e construção de gráficos de barras e de linhas. Como aporte teórico, utilizaram-se os seguintes autores: Cazorla (2010), Gal (2002), Rumsey (2002) e Batanero (2001), entre outros.

O estudo respalda-se, metodologicamente, nos princípios da pesquisa qualitativa, caracterizando-se como uma pesquisa-ação. Desenvolveu-se em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, com 33 estudantes, na faixa etária entre 10 e 13 anos, durante os meses finais do ano letivo de 2019, no turno da manhã, em uma escola pública do município de Maceió-AL.

Para Cazorla (2010), o ensino da estatística nos anos iniciais não pode ser limitado ao contexto da leitura, mas abranger também o desenvolvimento do espírito científico e a compreensão de conceitos e procedimentos estatísticos e matemáticos. Os conhecimentos estatísticos, se adquiridos nos anos iniciais, formam uma base necessária para o futuro aprofundamento estatístico (CAZORLA, 2017).

Organizou-se este relato de experiência da seguinte forma: introdução, procedimentos metodológicos, análise e discussão dos dados e, por fim, as considerações finais.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo teve como objetivo principal investigar as contribuições de uma Sequência Didática (SD) para o desenvolvimento da leitura, da interpretação, da construção de gráficos de barras e de linhas e

do conceito de escala por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, visando a superar as dificuldades apresentadas por eles em compreender estatística.

Desta forma, na pesquisa, foi vivenciada uma Sequência Didática baseada nas fases da perspectiva do ciclo da investigação científica, que possui três etapas: Problematização da pesquisa; Planejamento da pesquisa; e Execução da pesquisa (CAZORLA, 2010).

Os estudantes desenvolveram uma “Pesquisa de Opinião” em sala de aula, cujo objetivo foi descrever, de forma resumida, o perfil da turma. Participaram do estudo 33 estudantes do 5º ano A, de uma escola pública de um município de Alagoas, com idades entre 10 e 13 anos. A escolha do local e dos sujeitos da pesquisa teve como critério ser uma instituição pública de ensino do município de Maceió-AL, que tivesse o 5º ano do Ensino Fundamental. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP – da Universidade Federal de Alagoas, conforme parecer nº 3.816.769. A decisão por escolher uma turma de 5º ano teve como critério o fato de que esses estudantes estão concluindo uma etapa do Ensino Fundamental e por estarem encerrando um ciclo de Educação Básica, assim, acredita-se que já tiveram a oportunidade de desenvolverem conteúdos relativos à estatística durante esses anos.

Adotou-se a pesquisa-ação para a condução da investigação, sendo que esta escolha deu porque é um tipo de investigação social com base empírica, em que os pesquisadores e os participantes estão envolvidos de forma cooperativa e participativa. É um processo investigativo de intervenção que entrelaça a prática investigativa, a educativa e a reflexiva (FIORENTINI; LORENZATO, 2006). Dessa forma, pressupõe que haverá uma participação planejada do pesquisador na situação problema a ser

investigada e tem como elementos fundamentais o diagnóstico, a ação e a reflexão.

A técnica e o instrumento de pesquisa adequados às especificidades do elemento estudado foram a sequência didática, as respostas as estratégias elaboradas pelos estudantes no decorrer dos seis encontros realizados. Para avaliar a efetividade da sequência didática desenvolvida, fez-se da avaliação algo contínuo. Vale destacar que também houve avaliação inicial e avaliação final, de forma que não ocorreu nenhum tipo de intervenção da pesquisadora, pois avaliar, nesse sentido, torna-se um ato investigativo (HOFFMANN, 2011).

A coleta de dados ocorreu a partir dos registros das atividades produzidas pelos estudantes e de um diário de campo, sendo este um instrumento que permitiu fazer anotações e observações dos encontros realizados e que foi utilizado para um processo constante de avaliação, de reflexão e de ação sobre a condução da sequência didática. Também foram feitos registros através de fotos e áudios.

A análise dos dados seguiu a análise de conteúdo de Bardin (2011) e aconteceu por meio da organização e da sistematização de tudo que foi coletado, via diário de campo, das atividades realizadas e dos áudios obtidos durante a vivência da Sequência Didática (SD). Nesta etapa, fez-se um estudo geral dos dados coletados e uma descrição criteriosa do que foi vivenciado em campo, com o intuito de analisar, de refletir, de compreender e de avaliar o que os estudantes construíram a partir do desenvolvimento da SD. Foi feita uma análise entre a avaliação diagnóstica e a avaliação final para verificar se houve avanços relativos aos objetivos propostos no início da pesquisa.

A pesquisa foi desenvolvida em seis encontros, ocorridos entre os meses de novembro e dezembro de 2019. A seguir, são descritos os encontros.

No primeiro encontro, foi feita uma avaliação individual com os estudantes, com o intuito de conhecer o que eles compreendiam sobre interpretação e construção de gráficos de barra e de linha. A análise desta atividade direcionou a SD desenvolvida, tendo em vista que sabíamos algumas estratégias e dificuldades dos estudantes no conteúdo proposto e era preciso intervir de forma a favorecer a aprendizagem dos discentes.

No segundo encontro, houve discussão, leitura e interpretação, em grupo, sobre a pesquisa de opinião representada em gráficos. Para iniciar a sistematização didática, optou-se por realizar, em dupla, a leitura, a interpretação e a avaliação de diferentes tipos de gráficos, os quais foram retirados de livros didáticos do 4º e 5º anos de Ciências, de Geografia, de Matemática e de jornais e revistas. Foram escolhidos gráficos com temáticas que pudessem ser atrativas para os estudantes e lhes foi solicitado que identificassem o tipo e que fizessem a leitura das informações contidas neles.

Depois, foi proposto pela pesquisadora a seguinte temática para a pesquisa: “Perfil da turma”. Posteriormente, houve a definição de algumas perguntas da pesquisa e a elaboração do instrumento de coleta de dados.

No terceiro encontro, em grupo, ocorreram a coleta, a análise, a sistematização dos dados e a elaboração de uma representação gráfica para representá-los.

No quarto encontro, deu-se continuidade às atividades do terceiro encontro.

No quinto encontro, os estudantes construíram um gráfico de linhas a partir das suas faltas durante o ano letivo. Cada aluno recebeu um resumo com as suas ausências por trimestre letivo e, a partir deste dado, fez um gráfico de linha. A atividade foi em grupo e depois socializada para toda a classe, sendo dividida em quatro aspectos: contextualização e estabelecimento da pergunta de pesquisa; fonte dos dados; coleta de dados e tratamento; análise; interpretação; e comunicação dos dados.

Por fim, no sexto encontro, foi realizada a aplicação de uma avaliação individual, a fim de que cada estudante respondesse seis questões sobre o conteúdo vivenciado durante a SD.

Os encontros tiveram os seguintes objetivos:

- Discutir sobre exemplo de pesquisa de opinião nos moldes da pesquisa científica: estabelecer perguntas de pesquisa e de instrumento de coleta de dados.
- Trabalhar diferentes formas de organização dos dados e suas interpretações: tabelas e gráficos.
- Apresentar e discutir a diferença entre população e amostra, censo e amostragem.
- Estimular a compreensão do conceito de escala.
- Refletir sobre elementos essenciais na construção de um gráfico: título, escala, descritores, legenda.

Buscou-se, no desenvolvimento da SD, propiciar a participação ativa dos estudantes por intermédio do Ciclo da Investigação Científica. A sequência didática aplicada teve como fases: a problematização e a contextualização da situação problema; e o planejamento da pesquisa e sua execução. Na última etapa, tivemos a coleta, o tratamento, a análise, a interpretação e a comunicação dos resultados (CAZORLA, 2010).

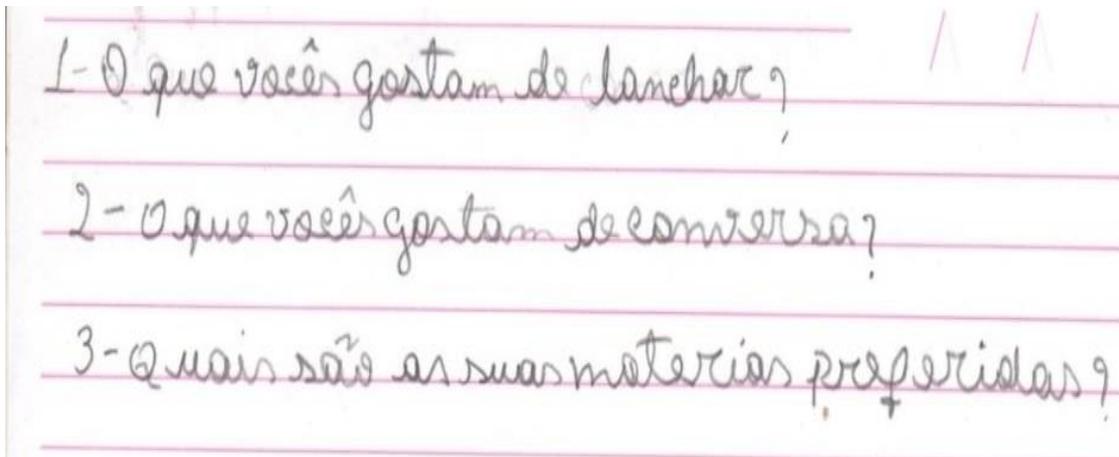
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, apresentaremos alguns resultados e as discussões acerca do desenvolvimento da SD. A análise inicial demonstrou que os alunos perceberam que uma pesquisa é guiada por perguntas e que estas devem ser respondidas, ou seja, os dados não são aleatórios, mas contextualizados. O momento de escolha das perguntas foi muito importante e surgiram diversos temas: a matéria preferida; o gosto por estudar; o animal preferido; o comprometimento com os estudos; opinião para temáticas como racismo etc.

Pôde-se perceber como a estatística se tornou interessante para os estudantes, pois eles demonstraram muito envolvimento com a pesquisa de opinião desenvolvida, e se comprovou o que afirma Rumsey (2002, *Journal of Statistics Education* Volume 10, Number 3): “os alunos são muito mais motivados por perguntas de pesquisa. A estatística possui as ferramentas que os ajudam a responder às perguntas. Uma vez que eles percebem isso, eles apreciam muito mais as estatísticas”.

Os estudantes produziram perguntas, em vez de apenas respondê-las, e, desta forma, mostraram-se motivados, pois perceberam que esta era uma maneira de conhecerem as opiniões dos colegas sobre diversos temas (RUMSEY, 2002).

Figura 1 - Perguntas da Pesquisa elaborada pelos estudantes.



Fonte: Autora, 2020.

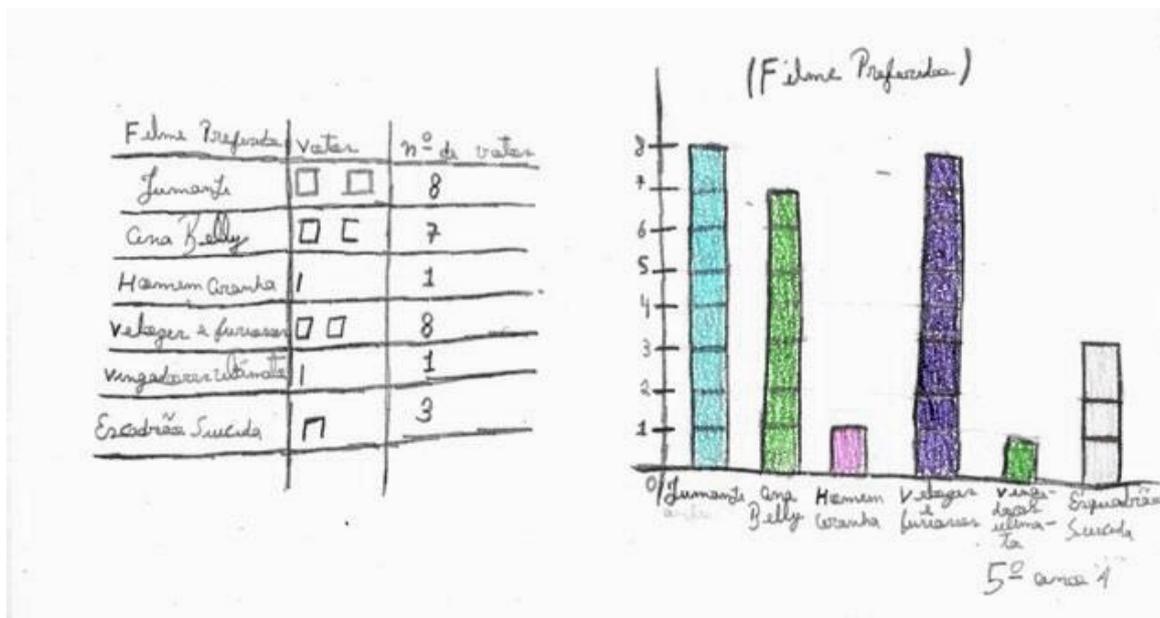
Também os discentes tiveram a oportunidade de produzir os seus próprios dados, de escolher o instrumento de coleta, de encontrar os resultados e de se defrontar com conceitos estatísticos básicos (RUMSEY, 2002).

A construção de um gráfico envolve, entre outros aspectos, a escolha da escala a ser utilizada. Neste aspecto, percebeu-se que muitos estudantes apresentaram dificuldades para construir a escala adequada. Assim, a escala foi um marcador de dificuldade e essa dificuldade também foi encontrada em pesquisas relacionadas aos anos iniciais, como em Selva (2001), com alunos do 3º e do 5º ano, e em Wu (2004). Infelizmente, pesquisas como a de Moraes (2011), com alunos de 9º ano, e a de Francisco (2016), com a Educação de Jovens e Adultos (EJA), mostram que, se as dificuldades relacionadas com o ensino da estatística não forem superadas, os estudantes chegarão aos anos posteriores sem compreender conceitos e procedimentos estatísticos básicos. Um dos motivos para esse cenário deficiente, em relação ao ensino e aprendizagem de

Estatística,provém dos conteúdos relativos a esta área do conhecimento serem pouco explorados pelos professores em sala de aula. Um outro aspecto que impacta de forma fundamental nesse cenário é o conhecimento insuficiente dos professores no tocante ao processo de ensino de gráficos estatísticos.

Colocar título, legendas, escala, eixos e espaçamento correto entre as barras foram dificuldades apresentadas com muita frequência e sempre era necessário retomar esses elementos fundamentais na construção de um gráfico(CURCIO, 1987). Nas representações abaixo, os estudantes tiveram que refletir sobre esses aspectos. As tarefas mostradas na figura 2 foram vivenciadas na SD.Com esse tipo de tarefa, os alunos puderam trabalhar diferentes formas de organização dos dados e de suas interpretações: tabelas e gráficos; e estimular a compreensão sobre o conceito de escala.

Figura 2 - Representação em tabela e gráfico de barra para descrever os resultados da pesquisa.



Fonte: Autora, 2020.

Informações estatísticas são comumente encontradas na televisão, na internet, em revistas, em propagandas, no livro didático e em várias outras situações da vida cotidiana. Para Gal (2002), os alunos são principalmente consumidores e, às vezes, produtores de informação estatística. Nesse contexto, Cazorla (2002) define como “usuários de estatística” as pessoas que consomem informações veiculadas por este tipo de representação.

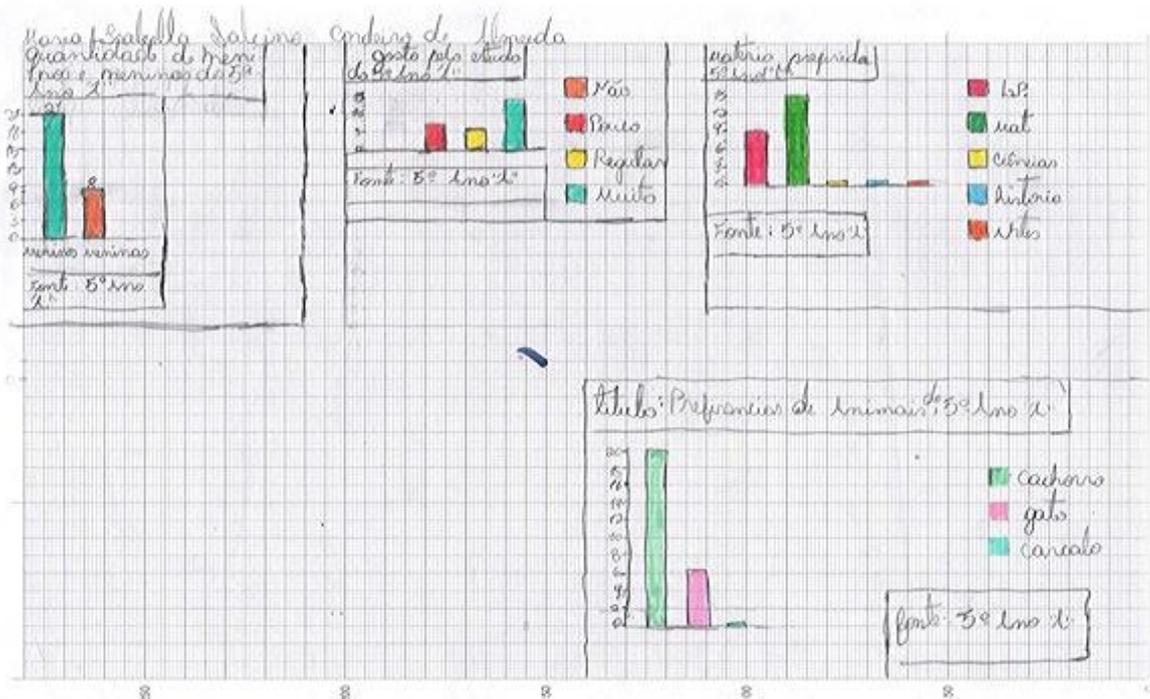
Para saber lidar com as diversas informações estatísticas, precisa-se desenvolver com os estudantes as três competências da Educação Estatística: letramento; raciocínio; e pensamento estatístico.

Rumsey (2002) compreende a competência estatística como algo que promove e desenvolve habilidades em conscientização, produção, entendimento, interpretação e comunicação de dados. Ser estatisticamente competente significa saber ler e avaliar criticamente informações veiculadas por meio de conteúdos estatísticos (GAL, 2002).

Gal (2002) ainda propõe um modelo de letramento estatístico que envolve dois componentes inter-relacionados: o cognitivo e o afetivo. Para o componente cognitivo, ele estabelece cinco elementos que são responsáveis pela competência em compreender, interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas, são eles: letramento; conhecimento matemático; conhecimento estatístico; conhecimento de contexto; e competência para elaborar questões. O componente afetivo é composto por crenças, atitudes e postura crítica.

A figura 3 traz gráficos, produzidos pelos estudantes, relativos às temáticas: quantitativo de meninos e meninas da sala; gosto pela leitura; matéria preferida; e animal preferido. Os gráficos foram produzidos em papel milimetrado para facilitar a construção dos gráficos.

Figura 3 - Representação em gráfico de barra para descrever os diversos resultados da pesquisa.



Fonte: Autora, 2020.

Ao construírem tais representações, como as das figuras 2 e 3, os alunos refletiram sobre os elementos essenciais à construção de um gráfico.

Na figura 3, tem-se um gráfico que representa a primeira pergunta da pesquisa a ser respondida pelos discentes, a qual foi sobre o quantitativo de meninos e de meninas. Ao construir e representar o gráfico sobre esta pergunta, o seguinte diálogo entre a professora pesquisadora e o estudante exemplifica a mobilização de diversos conhecimentos e experiências prévias, sobre gráficos e tabelas ou sobre estruturas aditivas e multiplicativas:

- Estudante: “Professora, quero fazer uma escala para esse gráfico de 5 em 5, então ficou: cinco, dez, quinze, vinte, e, um, não é? Eu ia dividir a escala de 3 em 3, mas fiz com 5 mesmo.”
- Professora: “Sim. Agora falta colocar o título do gráfico.”
- Estudante: “Vou colocar o título e a fonte também.”

Compreende-se que construção e apropriação de conceitos estatísticos é um processo que precisa ser desenvolvido por via de situações com as quais os estudantes serão confrontados e a partir das quais darão sentido ao conceito (VERGNAUD, 2014).

Ao analisar e refletir sobre a avaliação inicial realizada com os alunos, notou-se que eles não tiveram dificuldades em responder questões pontuais, as quais traziam gráficos de barras em que era necessário localizar o ponto máximo, a categoria a partir de uma frequência, o fator de frequência de uma categoria no eixo y e o ponto mínimo. Resultados como estes também foram encontrados na pesquisa de Guimarães (2002, p. 124), e tendo em vista que esse tipo de atividade é frequente nos livros didáticos, explica-se o porquê de os alunos estarem mais familiarizados com essas questões.

Outro aspecto avaliado foi como os estudantes lidavam com a questão variacional (crescimento, decrescimento e estabilidade) em um gráfico de barra. Percebeu-se que eles apresentaram muitas dificuldades para resolver este tipo de questão, resultado também encontrado em Guimarães, Gitirana, Melo e Cavalcanti(2007). Para responder este tipo de questão, o estudante precisa compreender o campo conceitual das estruturas aditivas, já que estas estão relacionadas às situações que envolvem adição e subtração e englobam composição e decomposição (VERGNAUD, 2014).

Janvier (1978) mostra que o sistema de representação de dados, por meio de gráficos e tabelas, exige diferentes tipos de análise: pontual e global. Também é exigida dos estudantes a compreensão de muitas habilidades matemáticas, seja para a leitura ou para a construção.

Apresenta-se, no quadro 1, o percentual comparado de acertos referente a alguns aspectos de análise pontual e global.

Quadro 1- Síntese da análise e discussão de dados da tarefa com a análise percentual de acertos.

Tipo de tarefa	Avaliação diagnóstica(%)	Avaliação após a SD(%)
Localizar um ponto extremo (máximo)	93	100
Localizar uma frequência a partir de uma categoria	93	96
Localizar ponto extremo (mínimo)	93	96
Localizar uma categoria a partir de uma frequência	93	96
Quantificar variação	33,4	78

Fonte: Autora, 2020.

Nas questões que envolviam a passagem de um tipo de representação para outra, ou seja, de um gráfico de barra para uma tabela, os estudantes

não tiveram dificuldades. Para Vergnaud (2014), as atividades que possibilitam passar de uma representação através de gráficos para uma tabela, e vice-versa, são importantes porque trabalham o conceito de classificação e desenvolvem o conhecimento lógico-matemático. Os livros didáticos de Matemática – Plano Nacional do Livro Didático(PNLD) 2004 – priorizam o uso de tabelas em relação aos gráficos e os conteúdos matemáticos mais utilizados nas tabelas são o Sistema de Numeração Decimal (SND) e a soma (GUIMARÃES; GITIRANA; MELO; CAVALCANTI, 2007); isso pode explicar uma maior familiaridade dos alunos com atividades que envolvam interpretação de tabelas.

Assim como construir um gráfico é diferente de interpretar, a mesma afirmação se pode fazer em relação à escala e à tabela, ou seja, construir uma escala ou uma tabela é diferente de interpretar, independentemente do tipo de variável (GUIMARÃES, 2002).

Os resultados encontrados na pesquisa evidenciam que os estudantes precisam se familiarizar com a construção de gráficos de barra no ambiente papel e lápis, tendo em vista que os livros didáticos priorizam atividades de interpretação em detrimento às de construção. Analisando as construções dos discentes sobre representações gráficas com escala unitária e não unitária, na avaliação diagnóstica e após a SD, obtivemos os resultados trazidos nos quadros 2 e 3.

Quadro 2 - Análise percentual de acertos nas construções de representações gráficas com escala unitária pelos estudantes.

Tipo de tarefa	Avaliação diagnóstica (%)	Avaliação após a SD (%)
Utilizar barra para cada descritor	63	93

Nomear as barras/categorias	44	74
Construir barras com mesma largura	22	100
Estabelecer espaçamento entre as barras adequado	41	55
Construíram gráfico com escala	56	93
Selecionar unidade constante para escala	30	70
Utilizar legenda	15	45
Utilizar título para o gráfico	0	77

Fonte: Autora, 2020.

Geralmente, quando se trabalha com muitos dados, os recursos tecnológicos são facilitadores para a construção de gráficos estatísticos, mas é fundamental que o estudante compreenda os conceitos envolvidos na construção deste tipo de representação. O aluno pode gerar um gráfico com escala no computador, mas isso não implica que ele tenha a compreensão do que seja uma escala. A utilização dos recursos tecnológicos, como calculadoras e computadores, é importante, contudo não adianta usá-los sem compreender o conceito. O ambiente papel e lápis é muito importante para desenvolver a aprendizagem sobre conceitos e procedimentos estatísticos, inclusive a escala. O quadro abaixo traz um panorama sobre o percentual de acertos dos estudantes em aspectos relativos à construção de gráfico de barra com escala não unitária.

Quadro 2 - Análise percentual de acertos nas construções de representações gráficas com escala não unitária pelos estudantes.

Tipo de tarefa	Avaliação diagnóstica (%)	Avaliação após a SD (%)
Utilizar barra para cada descritor	78	100
Nomear as barras/categorias	52	85
Construir barras com mesma		

largura	70	100
Estabelecer espaçamento entre as barras adequado	52	74
Utilizar escala	72	100
Selecionar unidade constante para escala	48	85
Utilizar legenda	11	77
Utilizar título para o gráfico	0	30

Fonte: Autora, 2020.

Os estudantes também construíram um gráfico de linha no ambiente papel e lápis a partir de pesquisa sobre as faltas trimestrais no ano letivo. Cada aluno recebeu um resumo com suas ausências por trimestre letivo e, por meio desse dado, fez um gráfico de linha. A atividade foi em grupo e depois socializada para toda a classe. Com esta tarefa, os discentes discutiram sobre suas faltas no ano letivo e sobre a construção do gráfico de linha, que demonstraria esta informação ao longo do ano.

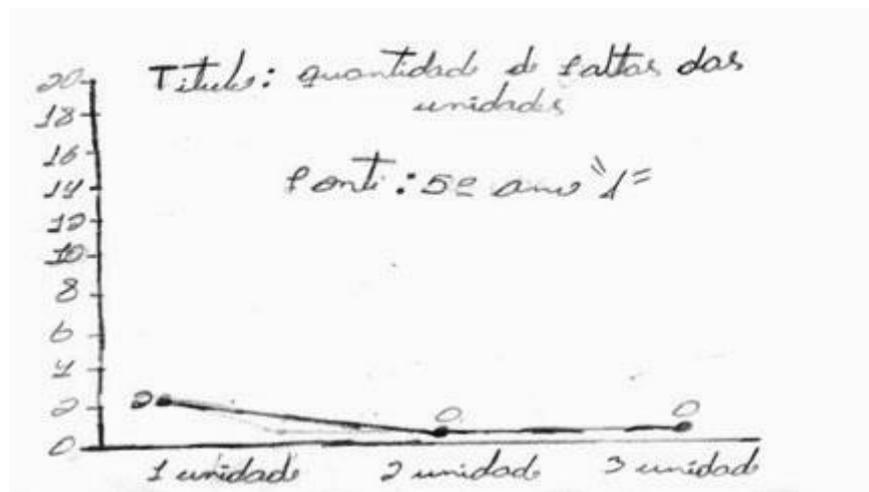
A construção de um gráfico envolve, entre outros aspectos, a escolha da escala a ser utilizada, de modo que este foi mais um momento para refletir sobre a compreensão dos intervalos na escala. Assim, este conhecimento, que é empregado nos gráficos de linha e de barras, foi utilizado pelos alunos.

Os discentes comentaram que já tinham visto muitos gráficos de linhas, em especial nos livros de geografia, de matemática e na televisão. O gráfico de linha é muito utilizado quando queremos demonstrar a variação de algo no decorrer de um determinado tempo.

Para a construção da atividade com gráfico de linha, os estudantes foram instigados a pensar em responder às seguintes questões: Quantas faltas você teve no 1º trimestre?; e qual a diferença entre as faltas do 1º e

do 2º semestres?; ou do 2º e do 3º?. Os alunos foram levados a perceber e aquantificar a variação existente ao longo do tempo. Em alguns gráficos, puderam perceber o crescimento, o decrescimento ou a estabilidade dos valores. Na figura 4, por exemplo, o estudante construiu um gráfico de linha e pôde perceber a tendência de estabilidade ao analisar sua própria frequência no ano letivo.

Figura 4- Representação de gráfico de linha para descrever as faltas no período letivo.



Fonte: Autora, 2020.

No geral, os estudantes demonstraram dificuldades em compreender os valores contínuos apresentados na escala, pois para isso é necessário compreender a proporcionalidade entre os pontos da escala, de modo que é preciso entender as divisões estabelecidas, e alguns discentes ainda não se apropriaram deste conhecimento. Isto ocorre porque muitos alunos têm dificuldade em compreender a continuidade da reta numérica. A construção

de gráficos de linha, como o da figura 4, ajuda os estudantes a refletir sobre esse tipo de conhecimento.

Não temos a pretensão de que os estudantes aprendam a partir de uma SD sobre um conceito complexo, como escala em um gráfico de linha, mas os conhecimentos demonstrados por alguns estudantes evidenciam que, por já terem tido contato com esse tipo de gráfico e os conceitos nele envolvidos, já conseguem descrever um dado utilizando gráfico de linha, conforme a figura acima demonstra.

Com base nas respostas dadas pelos estudantes, na avaliação ao final da SD, evidenciou-se que o ensino da Estatística, seguindo o modelo de pesquisa científica, contribui para o entendimento dos conceitos básicos de Estatística e para a conscientização dos dados (RUMSEY, 2002). Após a SD, os alunos começaram a refletir mais sobre a importância de se utilizar os elementos que compõem um gráfico, como a escala, o título, a legenda etc. As construções gráficas feitas após a SD foram mais completas em relação ao que aponta Curcio (1987).

Os resultados obtidos na pesquisa corroboram com os estudos de Evangelista (2015) e Guimarães (2002), que mostram que as dificuldades na construção de gráficos têm estreita relação com a compreensão de conceitos matemáticos e estatísticos, tal como escala, eixo e descritores.

Ao final da SD, percebeu-se que muitos estudantes ainda apresentavam dificuldades em estabelecer os eixos e em colocar títulos nos gráficos, elementos fundamentais para Curcio (1987), no entanto, refletiam sobre esses aspectos e muitos já conseguiam construir uma escala que mantivesse a proporcionalidade e a divisão uniforme das escalas. Outro aspecto observado foi que a maioria dos gráficos elaborados pelos alunos, ao final da SD, apresentavam legendas, e descritores e não apresentavam

barras unidas. Acredita-se que o ambiente papel e lápis é muito importante para desenvolver a aprendizagem sobre conceitos e procedimentos estatísticos, inclusive, a escala.

Formar discentes letrados estatisticamente, em um mundo onde existe uma enxurrada de informações que utilizam representações gráficas, é fundamental e exige que a formação inicial ou continuada traga a reflexão sobre “como” e “por que” ensinar Estatística no Ensino Fundamental.

CONCLUSÕES

Em uma sociedade cada vez mais informatizada, a Educação Estatística apresenta grande relevância social, tendo em vista que o pensamento estatístico é fundamental para a cidadania plena.

Para que tenhamos pessoas letradas estatisticamente é necessário que, desde os anos iniciais, a Educação Estatística faça parte da educação formal, uma vez que os estudantes são expostos a conceitos estatísticos fora da escola, por via das notícias veiculadas nas mídias, na internet e em outros meios de comunicação.

A proposta de investigar as contribuições de uma intervenção pedagógica por meio de uma Sequência Didática, utilizando a perspectiva do ciclo da investigação científica para a construção do Letramento Estatístico, torna-se fundamental. É essencial destacar o papel da escola como instituição responsável por apresentar formalmente os conceitos e os procedimentos estatísticos e instrumentalizar o estudante para ser competente estatisticamente.

O letramento estatístico nos anos iniciais da Educação Básica não pode ser limitado ao contexto de leitura. O uso do ambiente papel e lápis é

fundamental para que o aluno registre os dados pesquisados, construa gráficos e tabelas e possa refletir sobre os conceitos e os procedimentos estatísticos.

Durante a pesquisa, percebeu-se que o interesse e a participação ativa dos discentes foi crucial e se conseguiu relacionar o componente cognitivo e afetivo baseado no modelo de letramento estatístico de Gal (2002). Os estudantes puderam fazer o levantamento de dados norteados por perguntas de pesquisa por meio de uma “Pesquisa de Opinião”. A SD permitiu que os estudantes vivenciassem as fases de Problematização, de Planejamento e de Execução da Pesquisa. Isto permitiu que os alunos refletissem, de forma crítica, sobre as fases da pesquisa e também desenvolvessem o pensamento estatístico. Por outro lado, é fundamental destacar a importância desta SD para a formação continuada do docente. O desenvolvimento desta SD com os estudantes foi significativo porque levou em consideração a importância do papel da Estatística na formação para a cidadania e no desenvolvimento do pensamento científico dos estudantes. Outro aspecto fundamental é mostrar que é possível ensinar estatística fazendo estatística. Não limitar o ensino da estatística apenas às questões livrescas e permeadas de cálculos sem sentido para o estudante foi imprescindível para que pudesse despertar o interesse dos discentes e perceber que nós, professores, precisamos aprender a ensinar estatística.

Espera-se que a Educação Estatística contribua para o Letramento Estatístico, conseguindo articular as situações da vida real em elementos visuais e numéricos. A Estatística não envolve apenas dados, mas dados em um contexto e, desta forma, seu ensino precisa se dar de forma atrativa, problematizada e contextualizada.

A Sequência Didática (SD) desenvolvida na pesquisa se mostrou capaz de promover o pensamento estatístico, na perspectiva do letramento

estatístico, contribuindo para uma formação científica e cidadã. Foi possível introduzir uma formação conceitual e procedimental de elementos estatísticos, trabalhar a análise dos dados de forma global e contribuir para que os conceitos envolvidos possam ser consolidados nos anos posteriores. Os gráficos fazem parte do cotidiano e os estudantes terão que se deparar com esse tipo de representação em sua vida escolar e fora dela.

Percebe-se que os livros didáticos precisam articular as representações gráficas às práticas e às necessidades sociais, incentivando os alunos à pesquisa e à familiarização com a linguagem gráfica, visto que é essencial para a promoção do letramento estatístico.

Para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de forma efetiva, o professor precisa conhecer o conteúdo a ser ensinado e saber ensiná-lo. A escola é a principal responsável por desenvolver a formação do “usuário de Estatística”.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 21 jan. 2019.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Ed. Almedina. 2011.

BATANERO, C. **Didáctica de la Estadística**. Granada: Grupo de Investigación em Educación Estadística, 2001. Disponível em: didacticaestadistica.pdf (ugr.es). Acesso em: 14 de jan. 2019.

CAVALCANTI, Milka; NATRIELLI, Renata; GUIMARÃES, Gilda. **Gráficos na mídia impressa**. Disponível em: 4038-Texto do artigo-18667-1-10-20100912.pdf. Acesso em 10 de jan. 2019.

CAZORLA, Irene; MAGINA, Sandra; GITIRANA, Verônica, GUIMARÃES, Gilda. **Estatística para os anos iniciais do ensino fundamental** [livro eletrônico] / organizado, 1. ed. - Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, 2017. Biblioteca do Educador - Coleção SBEM.

CAZORLA, Irene; SANTANA, Eurivalda. **Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

CAZORLA, Irene (2002). **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. Orientadora: Márcia Regina F. de Brito. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo - SP.

CURCIO, F. (1987). Comprehension of Mathematical Relationships Expressed in Graphs. **Journal for Research in Mathematics Education**, 18(5), 382-393.

EVANGELISTA, B.; GUIMARÃES, G. Escalas representadas em gráficos: um estudo de intervenção com alunos do 5º ano. **Revista Portuguesa de Educação**, v.28, p.117 - 138, 2015.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**, Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FRANCISCO, Waldir Ramos. **Interpretação de dados estatísticos: um estudo com alunos do ensino médio na educação de jovens e adultos**. Orientadora: Iranete Maria da Silva Lima. Dissertação de mestrado, UFPE, 2016.

GAL, I. **Adult's Statistical literacy: Meanings, Components, Responsibilities**. *International Statistical Review*, n. 70, 2002.

GUIMARÃES, G. L. **Interpretando e construindo gráficos de barras**. Orientadores: Antonio Roazzi, Verônica Gitirana Gomes. Tese de Doutorado. 2002. Universidade Federal de Pernambuco, Recife - PE.

GUIMARÃES, G. L.; GITIRANA, V.; MELO, M. C. M.; CAVALCANTI, M. 2007. **Livros didáticos de matemática nas séries iniciais: análise das atividades sobre gráficos e tabelas**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/305116212_Livro_didatico_analise_sobre_representacao_em_graficos_e_tabelas. Acesso em: 15 ago. 2019.

HOFFMAN, Jussara. **Avaliação mito e desafio: uma perspectiva construtivista**. , 41. ed. Porto Alegre: Mediação, 2011.

JANVIER, C. 1978. **The interpretation of complex cartesian graphs representing situations – studies and teaching experiments**. Orientador: D. Phil. Tese de Doutorado. University of Nottingham .

MORAIS, P. 2011. **Construção, leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9.º ano de escolaridade**. Orientador: José Antônio Fernandes,.Dissertação de mestrado. Universidade do Minho.

VIEIRA, Márcia Lopes. **Ensino de Estatística: atitudes e concepções de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. Curitiba, Ed. Appris, 2016.

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino de matemática na escola elementar**. Curitiba: Ed. UFPR, 2014.

WU, Y.2004. **Singapore secondary school students' understanding of statistical graphs**.Disponível em:<https://iaseweb.org/documents/papers/icme10/Yingkang.pdf>.Acesso em: 07 abr.2020.

RUMSEY, Deborah J.2002. Alfabetização Estatística como meta para cursos introdutórios de estatística. **Revista de Educação Estatística**, Volume 10, número 3. Disponível em: <http://jse.amstat.org/v10n3/rumsey2.html>. Acesso em: 1º ago.2019.

SELVA, Ana Coelho Vieira; MONTEIRO, Carlos Eduardo Ferreira. **Investigando a atividade de interpretação de gráficos entre professores do ensino fundamental**, 2001. Disponível em:<http://www.ufrj.br/emanped/paginas/home.php?id=24>. Acesso em: 08 dez. 2019.