



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
E TECNOLÓGICA
CURSO DE MESTRADO

KÁTIA BARROS CABRAL DOS SANTOS

EXPLORANDO A COMPREENSÃO DE GRÁFICOS NOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:
Um estudo com professoras do 4º e 5º ano dos municípios de
Igarassu e Itapissuma

RECIFE

2012

KÁTIA BARROS CABRAL DOS SANTOS

EXPLORANDO A COMPREENSÃO DE GRÁFICOS NOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL:

Um estudo com professoras do 4º e 5º anos dos municípios de Igarassu e
Itapissuma

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática e Tecnológica.

Orientadora: Profª. Drª. Ana Coêlho Vieira Selva.

RECIFE
2012

Catálogo na fonte
Bibliotecária Andréia Alcântara, CRB-4/1460

S237e	Santos, Kátia Barros Cabral dos. Explorando a compreensão de gráficos nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo com professores do 4º e 5º ano dos municípios de Igarassu e Itapissuma / Kátia Barros Cabral dos Santos. – Recife: O autor, 2012. 127 f. ; 30 cm. Orientadora: Ana Coêlho Vieira Selva. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CE. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2012. Inclui bibliografia e Apêndices. 1. Matemática (Ensino fundamental) - Estudo e ensino. 2. Professores - Formação. 3. Matemática - Gráficos e tabelas. 4. UFPE - Pós-graduação. I. Selva, Ana Coêlho Vieira. II. Título. CDD 372.7 (22. ed.) UFPE (CE2012-44)
-------	---



ALUNA

KÁTIA BARROS CABRAL DOS SANTOS

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO

“EXPLORANDO A COMPREENSÃO DE GRÁFICOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO
COM PROFESSORAS DO 4º E 5º ANO DOS MUNICÍPIOS DE IGARASSU E ITAPISSUMA.”

COMISSÃO EXAMINADORA:

Presidente e Orientadora
Profª. Drª. Ana Coelho Vieira Selva

Examinadora Externa
Profª. Drª. Mônica Cerbella Freire Mandarino

Examinador Interno
Prof. Dr. Carlos Eduardo Ferreira Monteiro

Recife, 27 de fevereiro de 2012.

Pétala

*O seu amor
Refuz
Que nem riqueza
Asa do meu destino
Clareza do tino
Pétala
De estrela caindo
Bem devagar...*

*Oh! meu amor!
Viver
É todo sacrifício
Feito em seu nome
Quanto mais desejo
Um beijo seu
Muito mais eu vejo
Gosto em viver!*

*Por ser exato
O amor não cabe em si
Por ser encantado
O amor revela-se
Por ser amor
Invade
E fim!*

Djavan

*Dedico este trabalho
À minha riqueza,
À asa do meu destino:
Ao meu filho amado Tiago.*

AGRADECIMENTOS

Já está chegando a hora de realizar mais um sonho, e como em todos os outros sonhos que já realizei em minha vida, contei com inúmeras pessoas que DEUS, por amor, me deu de presente. Portanto agradeço a DEUS, em primeiro lugar por ter me dado o amor, a vida, a felicidade e esses presentes.

Agradeço a Marli Barros, minha mãe querida, forte, generosa, com seu amor sem medidas, foi e é um grande amor da minha vida, com quem eu sei que sempre posso contar. Obrigada mãe. Sem você eu não seria a mulher que sou. Aos meus irmãos Eduardo, Leonardo, Daniel, Marcelo e famílias (Karimy, ygor, Hugo, Patrícia, Yasmin, Leozinho, Pedrinho, Tati, Antônio, Caio, Rossana, Pedrão, Matheus e Malu) pelo amor, pela fraternidade e pelo apoio em todas as épocas de nossas vidas, amo todos vocês incondicionalmente.

Agradeço ao meu pai Antônio Cabral da Silva, que na sua presença se fez um pai amigo, amoroso e intenso, para que na sua ausência sentíssemos seu espírito forte e singular em todos os momentos de nossas vidas.

A Marcos Antônio meu amado esposo, por ser desde o dia em que nos conhecemos a mão de DEUS minha vida, não deixando faltar companheirismo em um momento sequer de nossa caminhada juntos. Obrigada meu amor!

Agradeço a Débora Maria dos Santos cunhada, irmã e exemplo, que venho seguindo e admirando pela sua coragem e beleza de ser uma mulher espetacular.

A Ana Selva que trilhou meus caminhos de forma amorosa, dando o seu melhor para me construir forte e segura, desde o início da graduação quando me ensinando a Psicologia da Educação, logo em seguida trabalhando na minha conclusão de curso... e agora me orientando nessa etapa tão difícil e tão feliz da minha vida. Continua me ensinando não a Psicologia da Educação, mas da vida, me ensinando a ser mestra! Te amo Ana! Muito mesmo!

Aos amigos de trabalho que me deram todo apoio e incentivo para que eu alcançasse mais esse objetivo, especialmente a Jacinete Vieira, Netinha, obrigada por ter cruzado o meu caminho lá no finzinho dos anos 90 e ter ficado nele. Por que

você é uma das culpadas por eu ter me apaixonado pela educação! Obrigada amiga. Te amo de coração!

A Carlos Eduardo e Mônica Mandarino, pelas contribuições na construção deste trabalho. A Gilda Guimarães, Rute Borba, Lícia Maia, Cristiane Pessoa, Fátima Cruz, Liliane Carvalho e novamente Carlos Eduardo, além dos Estudantes das turmas do Edumatec 2009, 2010 e 2011, pelas contribuições sempre muito bem vindas nas aulas de Seminários.

Ao Grupo de estudo GREF (Grupo de Estudo em Educação Estatística no Ensino Fundamental), pelas contribuições e pelos conhecimentos construídos juntos. Obrigada a todos. Agradeço carinhosamente a Gilda Guimarães que tem sido uma grande educadora e amiga desde os tempos da graduação.

Aos colegas da turma de mestrado que fizeram parte da minha vida por um curto período de tempo, mas que vão ficar na memória, por longas datas, Agradeço a Evanilson, Jadilson, Fernanda, Lilian, João Rocha, Andrea Paula e João Paulo por serem parceiros de inesquecíveis momentos de estudo e alegria e especialmente agradeço a Dayse Bivar e a Pollyanna Oliveira que foram muito mais que amigas, foram minha família quando eu não podia estar com ela. Obrigada lindas! Nunca esquecerei o amor de vocês!

Aos funcionários da secretaria do programa, pela seriedade e compromisso profissional.

Às professoras que participaram desse estudo. Agradeço a participação na realização das entrevistas, sem elas esta pesquisa não seria possível.

Por fim, e não menos importante, agradeço a Tiago Cabral, meu filho amado, por ser minha maior inspiração e me dar forças para alcançar sonhos incomensuráveis.

RESUMO

No contexto global em que as informações transitam através de representações cada vez mais sintéticas, como os gráficos e tabelas, faz-se necessário que os indivíduos realizem a interpretação das informações de forma crítica. Nesse sentido, a escola passa a desempenhar um papel muito importante na formação dos estudantes. O objetivo deste estudo foi analisar a compreensão de professores de 4º e 5º anos do Ensino Fundamental sobre interpretação de gráficos. Participaram da pesquisa 12 professoras: seis do 4º ano e seis do 5º ano do Ensino Fundamental dos municípios de Igarassu e Itapissuma. Foi realizada com cada professora uma entrevista individual constituída de quatro tópicos: 1) Perfil das professoras, em que analisamos aspectos sobre a formação e prática pedagógica; 2) Elaboração de Questões sobre gráficos propostos, em que foram analisados os tipos de questões elaborados pelas professoras; 3) Análise de Atividades propostas em livros didáticos, em que as professoras observaram o nível de dificuldade de questões envolvendo interpretação de gráficos; 4) Análise de resolução de estudantes em atividades com gráficos, em que as professoras analisaram a resolução dos estudantes de atividades envolvendo interpretação de gráficos. Os resultados mostraram que não houve uma diferença expressiva entre a compreensão de gráficos pelas professoras participantes do 4º e do 5º anos, mostrando ainda maior habilidade das professoras em analisar resoluções de estudantes do que elaborar questões. Questões que demandaram uma localização de pontos extremos (máximo e mínimo) foram as que as professoras apresentaram melhor desempenho enquanto que questões que demandaram uma extrapolação as professoras demonstraram pouca familiaridade. Questões que exigiam uma relação mais complexa entre os dados, tais como as de variação, foram pouco frequentes quando as professoras foram solicitadas a elaborá-las, sendo, entretanto, consideradas de fácil resolução na análise das atividades e analisadas inadequadamente pela maioria das professoras quando estavam com a resolução do estudante. Observamos ainda que a escala foi o elemento em que as professoras demonstraram mais dificuldades. Os resultados desta pesquisa apontam para a necessidade de formação continuada de Matemática e, especialmente, em Estatística, para que essa otimização permita ao professor desenvolver competências necessárias ao trabalho com gráficos de forma a minimizar as lacunas existentes na formação inicial. Ao mesmo tempo, os resultados possibilitam uma reflexão sobre a prática pedagógica dos professores, favorecendo a promoção de mudança nas mesmas a partir de uma atitude de reflexão contínua do professor sobre as atividades que são propostas em sala de aula, as respostas dos estudantes e a sua atuação enquanto professor. Os resultados parecem ainda demonstrar que analisar atividades propostas não é algo que faz parte do cotidiano das professoras que participaram do estudo, com a própria pesquisa se constituindo em um momento de reflexão para as mesmas. Neste sentido, enfatizamos o processo de formação contínua do professor, bem como a sua atitude crítico-reflexiva, que deve ser constantemente estimulada no ambiente escolar.

Palavras-chave: Interpretação de gráficos, conhecimentos estatísticos, formação de professores, anos iniciais do Ensino Fundamental.

ABSTRACT

In the global context in which information flows through representations more and more synthetic as diagrams and graphs, it is necessary that individuals become able to interpret information critically. In this regard, school performs a very important role in formation of students. The objective of this study was to analyze the comprehension of teachers from 4th and 5th grades from Elementary School about graphics interpretation. Twelve teachers participated in the research: six from 4th grade and six from 5th grade from Elementary School of the cities Igarassu and Itapissuma. Each teacher was submitted to an individual interview that constituted of four topics: 1) Profile of the teachers, where the aspects of majoring and pedagogical practice were analyzed; 2) Elaboration of questions about proposed graphics, where the sorts of questions created by the teachers were analyzed; 3) Analysis of proposed activities in didactic books, where the teachers beheld the difficulty level of questions that involved graphics interpretation; 4) Analysis of students' resolution of activities with graphics, where the teachers analyzed students' resolution of activities involving graphics interpretation. The results showed that there was not an expressive difference about graph interpretation between the teachers from 4th and 5th grades, which emphasized the teachers' ability of analyzing resolutions from students instead of elaborating questions. Questions which demanded a localization of extreme points (maximum and minimum) were the ones where the teachers presented a better perform and analyzed in a much solider way, while questions that demanded extrapolations or inferences were the ones which teachers had more difficulty and little familiarity with. Questions that demand a relation more complex among data, as the ones about variation, were little frequent when the teachers were required to elaborate, being, nevertheless, considered easily solvable on the analysis of activities and analyzed inadequately by most of the teachers when they were with the students' resolutions. Still, we also observe that an statistic element that demands a bigger attention is the scale. The results of this research point to a necessity of processes of continual majoring in Mathematics and, specially, in Statistics, which would permit the teachers to develop proficiencies needed to the work with graphs in order to minimize the existent blanks in the initial majoring of the teacher who works with the initial years of the Elementary School. At the same time, the results enable a reflection about the pedagogical practice of the teachers, favoring the promotion of changes in it, starting from a continual reflection of the teacher about the activities which are proposed in classroom, the answers of the students and his or her performance as a teacher. The results still seem to show that analyzing proposed activities is not so usual for the investigated teachers, with the own research constituting itself as a big reflection moment for them. In this sense, we emphasize the process of continual formation of the teacher, as well as his or her attitude critical and reflexive that should be constantly stimulated on the school environment.

Keywords: Interpretation of graphs, statistics knowledge, teachers formation, initial years of Elementary School.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1:	Facetas que redimensionam o trabalho docente apresentadas pelos PCN	23
QUADRO 2:	Etapas que compuseram a entrevista semi-estruturada	35
QUADRO 3:	Perfil das professoras	51
QUADRO 4:	Trecho de entrevista – Adriana, Professora do 5º ano	53
QUADRO 5:	Trechos de entrevistas – Relação de professoras com a Matemática	54
QUADRO 6:	Exemplos de questões incluídas na categoria outras	62
QUADRO 7:	Trecho da entrevista de Cleide, professora do 4º ano	66
QUADRO 8:	Extrato de fala das professoras Célia e Lila	71
QUADRO 9:	Trecho de entrevista com a professora Cléo	72
QUADRO 10:	Extratos de fala das professoras Ana, Cleide e Beta	74
QUADRO 11:	Extratos de fala das professoras Célia, Beta e Roberta	75
QUADRO 12:	Extrato de fala das professoras Adriana, Cleide e Beta	78
QUADRO 13:	Extrato de fala das professoras Beta, Adriana e Mary	81
QUADRO 14:	Extrato de fala das professoras Cléo, Mary e Beta	86
QUADRO 15:	Trecho de entrevista da professora Cléo do 4º ano justificando a resposta incorreta do estudante na Atividade Resolvida 1	88
QUADRO 16:	Extratos de fala da professora Beta, 5º ano analisando a Atividade sem a resposta do estudante e com a resposta do estudante	90
QUADRO 17:	Extrato de fala das professoras Célia, Márcia, Cleide e Adriana justificando a resposta incorreta do estudante na segunda questão	92
QUADRO 18:	Extrato de fala das professoras Célia, Márcia e Adriana justificando a resposta incorreta do estudante na terceira questão da Atividade Resolvida 3	96

LISTA DE TABELAS

TABELA 1:	Nível das questões elaboradas pelas professoras do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental para o gráfico de barras	60
TABELA 2:	Tipos de questão de Leitura entre os dados	61
TABELA 3:	Nível das questões elaboradas pelas professoras do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental para o gráfico de linha	65
TABELA 4:	Nível das questões elaboradas pelas professoras do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental por gráfico	67

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1:	Esquema de distribuição de participantes	34
FIGURA 2:	Gráfico 1 – Esporte preferido dos Alunos	37
FIGURA 3:	Gráfico 2 – Temperatura de Alícia	38
FIGURA 4:	Atividade 1 – Temperaturas médias diárias em Curitiba e São Paulo	40
FIGURA 5:	Atividade 2 – Medida em palmos da mesa do professor	41
FIGURA 6:	Atividade 3 – Quantidade de alunos de uma escola	43
FIGURA 7:	Atividade 4 – Vendas de uma banca de jornal realizadas durante um sábado	44
FIGURA 8:	Atividade Resolvida 1 – Vendas de uma banca de jornal realizadas durante um sábado	46
FIGURA 9:	Atividade Resolvida 2 – Quantidade de alunos de uma escola	48
FIGURA 10:	Atividade Resolvida 3 – Temperaturas médias diárias em Curitiba e São Paulo	49

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
OBJETIVOS	14
Objetivo Geral	14
Objetivos Específicos	14
1. CAPÍTULO 1 - CONHECIMENTOS ESTATÍSTICOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	17
1.1. Conhecimentos estatísticos e interpretação de gráficos	20
2. CAPÍTULO 2 – FORMAÇÃO DOCENTE E O ENSINO DE MATEMÁTICA	23
2.1. Formação Docente e os Conhecimentos Estatísticos	24
2.2. Estudos sobre formação de professores em Educação Estatística	27
3. CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA	34
3.1. Participantes	34
3.2. Instrumento de coleta de dados	35
3.2.1. Perfil do professor	36
3.2.2. Proposição de questões	36
3.2.3. Análise de atividades	39
3.2.3.1. Atividade 1	39
3.2.3.2. Atividade 2	41
3.2.3.3. Atividade 3	42
3.2.3.4. Atividade 4	44
3.2.4. Análise do desempenho de estudantes	45
3.2.4.1. Atividade Resolvida 1	46
3.2.4.2. Atividade Resolvida 2	47
3.2.4.3. Atividade Resolvida 3	48
4. CAPÍTULO 4 – PERFIL DAS PROFESSORAS	51
4.1. Formação continuada envolvendo gráficos	52
4.2. Relação das professoras com o ensino de Matemática	54
4.3. Trabalho docente com gráficos	55
5. CAPÍTULO 5 – ELABORAÇÃO DE QUESTÕES DE INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS REALIZADA PELAS	58

PROFESSORAS	
5.1. Questões propostas para o gráfico de barras	58
5.2. Análise das questões propostas para o gráfico de linha	63
5.3. Análise comparativa entre as questões propostas para o gráfico de barras e para o gráfico de linhas	66
6. CAPÍTULO – ANÁLISE REALIZADA PELAS PROFESSORAS DE ATIVIDADES DE INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS	69
6.1. Atividade 1	69
6.1.1. Análise geral	70
6.1.2. Análise das questões	71
6.2. Atividade 2:	73
6.2.1. Análise geral	73
6.2.2. Análise das questões	74
6.3. Atividade 3	76
6.3.1. Análise geral	77
6.3.2. Análise das questões	78
6.4. Atividade 4	79
6.4.1. Análise geral	80
6.4.2. Análise das questões	81
6.5. Considerações preliminares sobre as quatro atividades	82
7. CAPÍTULO 7 – ANÁLISE REALIZADA PELAS PROFESSORAS DA RESOLUÇÃO DOS ESTUDANTES DE ATIVIDADES DE INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS	84
7.1. Atividade resolvida 1	84
7.2. Atividade resolvida 2	90
7.3. Atividade resolvida 3	94
7.4. Formas de Superação das dificuldades sugeridas pelas professoras	99
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
8.1. Estudos Futuros	110
REFERÊNCIAS	112
APÊNDICE	116

INTRODUÇÃO

Vivemos num mundo globalizado, onde a comunicação transita rapidamente, portanto o acesso à informação de maneira rápida e organizada é de grande importância na sociedade atual. Para tal, as diferentes mídias habitualmente se utilizam de informações visuais, entre elas os gráficos, para apresentar dados que abordam temas de interesse da população, como questões econômicas, políticas, esportivas, dentre outras. É com base nessas informações, veiculadas pelos diferentes meios de comunicação, que o indivíduo faz previsões, toma decisões e mantém-se informado. Por isso, a leitura e interpretação dessas informações são de fundamental importância para a inserção crítica do cidadão na sociedade (LOPES, 2004).

Nesse contexto, o cidadão precisa estar preparado para interpretar as informações disponibilizadas pela mídia nas formas que são veiculadas, ou seja, em gráficos, tabelas, esquemas, textos etc. e surge, nessa discussão, o papel da escola como formadora dessa competência requerida de leitura e interpretação de dados, além do papel do professor como mediador que fará as transposições didáticas necessárias, ou seja, que fará o “tratamento pedagógico” dessa nova realidade da sociedade moderna (LOPES, 2004).

Atualmente os meios de comunicação têm utilizado com frequência as representações gráficas para abordar notícias dos mais variados assuntos e, como afirma Monteiro (2006), existe a necessidade de que se compreenda que esses gráficos estão diretamente vinculados a intenção de quem estrutura a informação, que tem o poder de manipular determinados aspectos com o objetivo de enfatizar, mascarar ou omitir determinados elementos da notícia.

Para que o cidadão esteja cada vez mais apto a interagir com essas informações surge a necessidade de um trabalho pedagógico voltado para o ensino de Estatística incorporado ao currículo de Matemática desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, através do Eixo temático denominado Tratamento da Informação, com a finalidade de suscitar no aluno a capacidade investigativa e crítica, construindo um ambiente educacional que tenha espaço para a pesquisa e para a busca de informações de forma reflexiva.

Atuando há 12 anos na rede pública de ensino na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, tenho acompanhado o ensino de Matemática desses níveis de perto, tanto como professora, uma vez que lecionei durante 10 anos no Município de Itapissuma e durante oito anos no Município de Igarassu, quanto como Coordenadora pedagógica, assumindo esta função há três anos em Itapissuma e há um dois em Igarassu. Tenho percebido que o ensino de Estatística parece despertar nos estudantes a curiosidade, além de contribuir para a estruturação do pensamento, o desenvolvimento do raciocínio lógico e instigar a capacidade de projetar, prever, tomar decisões e generalizar informações.

Diante desse contexto sentimos a necessidade de uma reflexão acerca da compreensão que os professores demonstram em relação ao trabalho com o ensino de estatística, o que deu origem ao caminho que percorremos na direção deste estudo. Assim, a presente pesquisa teve os seguintes objetivos:

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Analisar a compreensão que professores do 4º e 5º dos anos iniciais do Ensino Fundamental demonstram sobre interpretação de gráficos.

Objetivos específicos

Especificamente, esta pesquisa se propôs a analisar a natureza das questões propostas pelas professoras em gráficos, verificando que tipos de questões foram mais frequentes. Este aspecto é bastante pertinente na medida em que, como observado em estudos anteriores como o de Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Melo (2008), há uma grande frequência nos livros didáticos de atividades de leitura pontual, ainda que a literatura especializada recomende também o trabalho com outros tipos de questões, especialmente as que envolvem relações entre os dados e além dos dados (CURCIO, 1987).

Outro objetivo específico foi verificar como as professoras analisam atividades envolvendo a interpretação de gráficos, quais as considerações que as professoras realizam sobre as atividades envolvendo interpretação de gráficos e quais fatores consideram importantes na análise.

Também foi objetivo específico analisar as reflexões que o professor realiza do desempenho de estudantes, observando como as professoras analisam as respostas dos estudantes e as justificativas dadas para as dificuldades encontradas. Foi solicitado que também apresentassem sugestões de como o professor pode contribuir para a superação das mesmas.

Também Foi realizada uma análise inicial do perfil geral das professoras e sua relação com a matemática e a estatística, buscando observar as articulações entre os aspectos do perfil das mesmas com as questões exploradas nos demais objetivos específicos.

Este trabalho emerge a partir dos objetivos e das considerações acima relatadas relacionadas tanto à demanda da sociedade atual e da sociedade educacional como um todo, quanto da minha experiência no exercício do magistério e vem sendo construído com a finalidade de trazer reflexões tanto para o meio acadêmico, quanto para o meio docente. Esta dissertação está estruturada em oito capítulos:

No primeiro capítulo, será realizada uma revisão da literatura referente aos conhecimentos estatísticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental trazendo uma reflexão acerca da literacia e do raciocínio estatístico e da importância que os estudos anteriormente realizados vem dando a esta temática e mais especificamente à interpretação de gráficos, destacando os níveis de leitura apresentados por Curcio (1987).

No Capítulo 2 apresentamos algumas transformações pelas quais tem passado o ensino de Matemática e como elas estabelecem uma nova relação entre professor, estudante e saber. Ainda no Capítulo 2 abordamos o papel do professor no trabalho com gráficos trazendo questões relacionadas a como é vislumbrada a função docente no âmbito científico bem como o que os Parâmetros Curriculares Nacionais PCN (BRASIL, 1997) propõem para o Tratamento da Informação e mais especificamente para o trabalho com interpretação de gráficos como conteúdo inerente à estatística. Por fim este capítulo apresenta o objetivo geral e os objetivos específicos do presente estudo.

O terceiro capítulo traça a trajetória metodológica especificando os participantes e o delineamento da pesquisa. Também realizamos uma análise do instrumento de coleta que aborda aspectos relacionados ao perfil do professor, questões que os professores consideram importantes de serem trabalhadas na interpretação de gráficos bem como análise de atividades e de desempenho de estudantes na interpretação de gráficos. No Capítulo 3 ainda apresentamos alguns dos resultados obtidos no estudo piloto realizado com três professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Os Capítulos 4, 5, 6 e 7 seguintes apresentam a análise dos resultados. O quarto capítulo traça o perfil das professoras, apresentando aspectos como formação e concepções relativas ao ensino de matemática e de interpretação de gráficos.

No quinto capítulo analisamos a elaboração de questões sobre gráfico de barras e de linha que as professoras participantes deste estudo realizam. Buscamos nesta análise observar os tipos de questões elaboradas pelas professoras à luz dos níveis de compreensão estatística propostos por Curcio (1987).

Na mesma linha teórica de Curcio (Ibid), observamos a análise que as professoras realizam de atividades de interpretação de gráficos no sexto capítulo e no sétimo capítulo a análise que as mesmas realizam dessas mesmas atividades resolvidas por estudantes de quarto e quinto anos.

No sétimo capítulo buscamos ainda analisar as propostas que as professoras apresentam para a superação das dificuldades observadas na resolução desses estudantes.

Finalmente, o oitavo capítulo é dedicado às considerações finais em que buscamos responder as questões que motivaram este estudo, almejando atingir os objetivos de pesquisa. Naquele capítulo deixamos algumas contribuições para o meio acadêmico e docente bem como sugestões para estudos futuros que possam se somar a este para o desenvolvimento dos conhecimentos estatísticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

1. CAPÍTULO 1 - CONHECIMENTOS ESTATÍSTICOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Até o século IX a Estatística estava atrelada à organização e à sistematização de informações que visavam subsidiar as decisões políticas, econômicas e sociais dos países. A partir de então os métodos estatísticos foram incorporados à pesquisa científica e empírica. Em consequência disso seu ensino passou a fazer parte dos cursos de graduação bem como de cursos técnicos de nível médio (CAZORLA; KATAOKA; SILVA, 2010).

A partir da década de 1970 muitos países reconheceram a importância de romper com a cultura determinística nas aulas de Matemática e da necessidade do desenvolvimento de uma dimensão política e ética do uso da Estatística na Educação básica, inserindo assim o ensino da Estatística nesse nível de ensino (BATANERO, 2001).

No Brasil, o currículo de Matemática incorpora noções de Estatística, Combinatória e Probabilidade, na Educação Básica, com o Eixo Tratamento da Informação para o Ensino Fundamental e Análise de Dados para o Ensino Médio, por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997; 1998;2000). Anteriormente, gráficos, por exemplo, só eram trabalhados a partir dos anos finais do Ensino Fundamental, iniciados com o estudo de Funções.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais o ensino da Matemática para o Ensino Fundamental passa a ser orientado por dois aspectos básicos que consistem na relação do mundo real com as representações que se faz dele e dessas representações com os princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, os esquemas, as tabelas, as figuras, as representações gráficas e de modo geral a organização e tratamento de dados são elementos essenciais, pois:

A compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais também dependem da leitura e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc. (BRASIL, 1997, p. 25).

Diante da proposta de trabalhar a Estatística pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, o Eixo Tratamento da Informação, ganha posição de destaque no ensino da Matemática. Desde os anos iniciais os estudantes já desenvolvam atividades relacionadas a esta área, tal como a seleção, organização e produção de informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente.

Além da introdução de conceitos e métodos estatísticos para auxiliar a coleta, a organização, a interpretação e a análise de dados, é preciso o desenvolvimento de habilidades que envolvam desde a leitura e julgamento de informações, até a manipulação de dados de forma eficaz, acompanhando um raciocínio lógico matemático. Nesse sentido é que Lopes (2004) enfatiza a importância da capacidade de reconhecer e de classificar dados como quantitativos ou qualitativos, discretos ou contínuos e, ainda, a competência para reconhecer que cada tipo de organização de dados conduz a um tipo específico de representação.

Lopes (ibid) discute ainda a relação entre o conhecimento matemático e o tratamento da informação procurando trazer esta temática para o ensino, de modo concreto. Ela sugere a inserção do ensino de Estatística nas aulas de Matemática, dando ênfase a uma formação mais crítica, a partir de uma problemática que seja significativa para o estudante, uma vez que assim como a Matemática, a Estatística também se desenvolveu na história da humanidade através da resolução de problemas de ordem prática, ou seja, a demanda social vem destacando essa área de conhecimento em função de seu uso atual na sociedade.

É imprescindível, sobretudo, que essa relação entre o conhecimento Matemático e a Estatística não seja interpretada como uma equivalência. Nessa direção, Gal e Garfield (1997) fazem uma distinção entre investigação estatística e matemática:

Para eles, na Estatística os dados são vistos como números em um contexto, o qual motiva os procedimentos e é a base para a interpretação dos resultados; a indeterminação ou a confusão dos dados distingue uma investigação estatística de uma exploração matemática mais precisa e com natureza mais finita (p. 192).

Neste sentido, a investigação estatística exige do estudante diferentes habilidades em relação à investigação matemática, relacionadas às relações que ele

estabelece com o mundo em que vive e não apenas uma tarefa a ser cumprida em sala de aula.

Considerando o conhecimento estatístico, podemos também analisar o que significa compreender Estatística e o uso da Estatística para compreender a realidade e tomar decisões. Recorremos a Soares (2004) na análise da diferença entre Alfabetização e Letramento. Segundo esta autora o indivíduo pode dominar as competências inerentes a decodificação de textos sendo capaz de ler e escrever, mas não necessariamente ele irá usar esses conhecimentos dos quais se apropriou para resolver situações cotidianas, ou seja, fazer uso da função social da leitura e da escrita, capacidade atrelada ao letramento. Portanto, o Letramento é um fenômeno fundamental para que o indivíduo possa se relacionar com as informações que recebe, podendo entendê-las, reconhecer sua relevância social e interagir com elas, transformando-as em conhecimento.

Na mesma perspectiva, considerando o conhecimento estatístico, se faz necessário que o indivíduo seja capaz de interagir, também, com dados estatísticos, podendo fazer uma leitura crítica dessas informações. Para tal leitura Gal (2002) propõe uma definição para letramento estatístico a partir de duas competências que se relacionam:

a) Competência das pessoas para interpretar e avaliar criticamente a informação estatística, os argumentos relacionados aos dados ou a fenômenos estocásticos, que podem se apresentar em qualquer contexto e quando relevante; b) competência das pessoas para discutir ou comunicar suas reações para tais informações estatísticas, tais como seus entendimentos do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação ou suas considerações acerca da aceitação das conclusões fornecidas (p. 2-3).

Diante dessas duas competências compreendemos que o ensino em prol do letramento estatístico não pode se limitar à leitura dos dados, mas, sobretudo, ao desenvolvimento do raciocínio estatístico, dando sentido às informações estatísticas a partir das próprias ideias, fazendo interpretações baseadas em um conjunto de dados e de representações gráficas.

O modelo de letramento estatístico proposto por Gal (ibid) acrescenta ainda a habilidade de fazer uma análise crítica diante de uma informação veiculada pela mídia. O autor considera que essa habilidade é importante, pois facilita uma leitura

mais crítica e reflexiva das informações que chegam ao cidadão, podendo esse se posicionar diante dos dados que lhe são impostos. Assim, para que os estudantes compreendam as representações gráficas, é preciso que eles se apropriem de habilidades e/ou competências que os subsidiem nessa tarefa. Portanto para que os estudantes possam se apropriar dos conceitos estatísticos é preciso que eles atinjam níveis cada vez mais elevados de compreensão e interpretação de gráficos.

1.1. Conhecimentos estatísticos e interpretação de gráficos

Buscando ainda compreender como e em que níveis acontece o letramento estatístico, no âmbito mais específico da interpretação de gráficos, é de grande relevância destacar o estudo realizado por Curcio (1987) que propôs um esquema teórico da compreensão da leitura de gráficos. Foram participantes do estudo 204 estudantes da 4ª série e 185 da 7ª série, de quatro escolas de Ensino Fundamental. O referido estudo mediu a compreensão de gráficos, utilizando um teste composto de 12 gráficos, sendo três de barras, três de setor, três de linhas e três pictogramas. Ao todo foram realizadas seis atividades de múltipla escolha para cada gráfico.

Os resultados do estudo apontaram que não houve diferença nos desempenhos entre os gêneros, mas os estudantes da 7ª série pareciam ter mais conhecimentos prévios sobre compreensão dos gráficos que os estudantes da 4ª série, ou seja o estudo, sugere que houve efeito de escolaridade. A pesquisa apontou conclusões que recomendam que as crianças da escola elementar devem ser envolvidas, ativamente, na coleta de dados do cotidiano com o objetivo de construir seus próprios gráficos. Devem ainda ser motivadas no sentido de demonstrar seus conhecimentos sobre os dados coletados. Curcio (Ibid) concluiu ainda que a aplicação de outros conteúdos de Matemática implícitos nos gráficos parece aumentar o desenvolvimento conceitual dos estudantes.

Curcio (1987) propõe diferentes níveis de leitura de gráficos que são: *Leitura de dados, leitura entre os dados, e leitura além dos dados*. Para uma maior compreensão desses níveis abordaremos a seguir cada um deles:

- *Leitura dos dados* – Nesse nível de compreensão o leitor realiza uma leitura literal do gráfico. É possível fazer um simples levantamento dos dados explícitos no gráfico, nas informações trazidas no título, eixos e legendas.

Essa é uma tarefa considerada de baixo nível cognitivo, em que não há a realização de interpretação dos dados da representação gráfica.

- *Leitura entre os dados* – O leitor, neste nível de compreensão, interpreta e relaciona os dados que estão no gráfico. Há, nesse nível, a capacidade de comparar quantidades (melhor que, maior que, menor que), bem como utilizar conceitos e habilidades matemáticas (adição, subtração, divisão, multiplicação) sendo permitindo tanto combinar e integrar os dados, quanto identificar relações matemáticas expressas no gráfico. O leitor começa a realizar inferências de natureza simples com os dados disponíveis no gráfico.
- *Leitura para além dos dados* – Neste nível de compreensão o leitor prevê resultados e acontecimentos a partir de conhecimentos prévios e não necessariamente de informações explícitas ou implicitamente indicadas no gráfico. Enquanto na *leitura entre os dados* o leitor apresenta a capacidade de tirar conclusões baseadas nos dados presentes nos gráficos, na *leitura além dos dados* o leitor é capaz de predizer ou extrapolar informações a partir de uma interpretação que vai além do que está explícito nos dados do gráfico.

Como observamos, para que um indivíduo atinja o nível de leitura *além dos dados* é necessário que ele domine os conceitos, as características e as especificidades da representação gráfica, em função da análise que ele pode fazer da representação.

Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007) acrescentam que o domínio dos conceitos estatísticos pode variar de acordo com o tipo de gráfico, o tipo de dado, a definição de categorias e dos descritores a serem utilizados. Essas autoras enfatizam que essas organizações são elementos que exercem influência na leitura e interpretação de gráficos, podendo facilitar ou dificultar a sua leitura.

Segundo as autoras para que um indivíduo possa analisar e interpretar uma representação gráfica é preciso que ele compreenda a forma como os dados foram organizados, os instrumentos de representação de um gráfico (como por exemplo a escala), as intenções implícitas nas informações representadas e a visão global que os dados transmitem. Dessa forma, ele será capaz de responder a questões pontuais, variacionais, fazer predições acerca dos dados.

Diante dos estudos que têm sido realizados com a finalidade de compreender como se dá a aprendizagem dos conceitos estatísticos, é relevante refletir sobre o papel do professor no ensino de Estatística. O capítulo a seguir discorre acerca dessa temática buscando uma apropriação das questões relativas ao professor que assume posição importante no processo de construção do conhecimento discente.

2. CAPÍTULO 2 – FORMAÇÃO DOCENTE E O ENSINO DE MATEMÁTICA

Como já foi discutido no capítulo anterior, o ensino de Matemática tem passado por transformações ao longo dos anos. Um novo olhar é estabelecido sobre a relação entre professor, estudante e saber e esse novo olhar sugere uma nova direção para o processo de ensino e aprendizagem. Brousseau (1986 apud PARRA; SAIZ, 2008) chama essas relações de Contrato Didático no qual as ações dos professores, dos alunos e a postura destes diante do saber são pré-estabelecidas pelas relações que são instituídas entre eles.

Essa nova relação ganha posição de destaque, na medida em que apontam o estudante como agente na construção do seu conhecimento assumindo uma nova posição diante do saber; o saber que não é mais visto como estático e infalível e sim como dinâmico, sempre aberto à incorporação de novos conhecimentos e o trabalho docente visto como fundamental na mediação do conhecimento.

Nessa nova perspectiva a função do professor não se restringe à transmissão de informações, os PCN (BRASIL, 1997) citam facetas que redimensionam o trabalho docente. O quadro 1, a seguir, dispõe da leitura por nós realizada dessas facetas apresentadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais:

Quadro 1: Facetas que redimensionam o trabalho docente apresentadas pelos PCN

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Organizador da aprendizagem, escolhendo problematizações que possibilitam a construção de conhecimentos através de conceitos/procedimentos e alimentar o processo de resolução tendo em vista os objetivos a que se propõe atingir;• Consultor, fornecendo as informações necessárias, que o aluno não tem condições de obter sozinho, fazendo explicações, oferecendo materiais, textos, etc.• Mediador, promovendo a confrontação das propostas dos estudantes, disciplinando as condições em que cada aluno pode intervir para expor sua solução, questionando, contestando, sendo responsável por promover o debate sobre resultados e métodos, orientando as reformulações e valorizando as soluções mais adequadas;• Controlador, estabelecendo condições para a realização das atividades e fixando prazos, sem esquecer de dar o tempo necessário aos alunos;• Incentivador da aprendizagem, estimulando a cooperação entre os alunos, confrontando o que cada criança pensa com o que pensam seus colegas, seu professor e demais pessoas com quem convive; |
|--|

(BRASIL, 1997, p. 30, 31)

Em suma, o professor de Matemática incorporou atribuições que exigem dele uma reflexão sobre sua prática e uma requalificação em sua formação que o habilite a exercer as habilidades exigidas pelo mundo atual.

No contexto do ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o currículo adquire um novo eixo temático chamado de Tratamento da Informação que abrange conhecimentos de estatísticos. A inserção desse eixo temático, entretanto, não foi acompanhada pela qualificação dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois, até então, só se abordava a Estatística a partir dos anos finais do Ensino Fundamental.

Dessa forma, os professores dos anos iniciais, em geral, não estavam preparados para lidar com essas mudanças voltadas para o trabalho com o conhecimento estatístico. Nesse sentido é necessária uma transformação significativa na prática pedagógica em que o professor assuma o papel de profissional reflexivo e construtor dos seus próprios conhecimentos curriculares e principalmente didáticos.

2.1. Formação Docente e os Conhecimentos Estatísticos

Tardif (2008) afirma que a docência, quando ligada à pesquisa, pode trazer grandes mudanças no que se refere à busca do professor pela qualificação profissional tanto no que se refere ao currículo, quanto no que se refere à prática docente. Professores e pesquisadores estreitam relações e desenvolvem pesquisas em que o professor se torna participante, sujeito, agente e construtor de práticas de pesquisa, junto a pesquisadores que desenvolvem as pesquisas colaborativas, em parceria e pesquisas-ação.

Mandarino (2010) também enfatizou a importância da participação de professores nas práticas de pesquisa e realizou um estudo com professores, inserido no campo de formação continuada buscando identificar as competências necessárias para que professores adotem um olhar investigativo sobre as produções dos alunos, recorrendo a estratégias metodológicas de pesquisa-ação. O estudo em questão se configura como uma oportunidade de reflexão sobre concepções didáticas, de avaliação, conhecimento matemático do professor e o processo de transformação desse conhecimento em conhecimento voltado para o ensino e se

constitui como um processo que possibilita ao professor um olhar investigativo, ou seja, de pesquisador.

Nessa direção, o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental, além de desenvolver o espírito de professor-pesquisador, precisa desenvolver no aluno o *Pensamento Estatístico* refletindo sobre as fases da pesquisa de forma crítica, o que para Rumsey (2002) deve seguir um modelo de pesquisa científica através de cinco componentes:

1. Conscientização dos dados;
2. Entendimento dos conceitos básicos de Estatística e sua terminologia;
3. Conhecimento do processo de coleta de dados e a geração das estatísticas básicas;
4. Domínio das habilidades básicas para descrever e interpretar os resultados;
5. Domínio das habilidades básicas de comunicação.

O trabalho com gráficos em sala de aula deve valorizar não só a leitura e interpretação de representações gráficas, mas a sua importância como forma de leitura identificada nas várias situações de uso social. Essa inserção de conteúdos estatísticos no currículo exige que os professores aperfeiçoem seus conhecimentos de maneira que lhes seja permitido desenvolver atividades voltadas para o desenvolvimento do raciocínio estatístico dos estudantes.

Dessa forma faz-se necessário que o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental faça uma constante reflexão acerca de sua prática pedagógica, procurando viabilizar condições propícias de aprendizagem a esse Eixo do ensino da Matemática. A formação, nesse contexto, seja inicial ou continuada deve ser um espaço que proporcione esta reflexão e que viabilize a aquisição de novos saberes para que o professor possa atribuir às suas habilidades e competências o caráter dinâmico que elas devem ter.

Nessa direção, Lopes (2004) afirma que o educador matemático de qualquer nível de ensino, deve considerar o ensino de Estatística como análise de dados adquirindo um conhecimento estatístico que o torne capaz de realizar análises de questões sociais e econômicas em prol da construção da cidadania. Assim, o professor será formador do cidadão crítico e reflexivo frente às informações

disponíveis na sociedade. Entretanto, o professor dos anos iniciais que ensina Matemática, em sua maioria, enfrenta uma grande distância entre o que lhe é exigido na prática docente e a sua formação profissional.

Estudos como o de Auárek (2000), David (2001) e Zaidan (2001) também fazem referência às dificuldades encontradas pelos professores do nível fundamental em acompanhar as mudanças ocorridas no ensino da Matemática, devido à trajetória histórica dessa área do conhecimento na escola. No que se refere ao tratamento da informação, essa dificuldade se torna ainda mais séria, pois é um eixo recente no currículo de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental, constituindo-se de conteúdos ainda incipientes se comparados aos outros eixos temáticos do ensino de Matemática, uma vez que essa inserção de conteúdos estatísticos na disciplina de Matemática tem exigido dos professores uma adaptação à realidade e uma busca de requalificação do seu conhecimento e da sua prática diante da introdução de novos conteúdos.

Essa relação do saber docente com a prática pedagógica é discutida por Tardif (2008) que afirma que os saberes a serem incorporados pelos professores em formação devem ser concebidos e adquiridos em estreita relação com a prática pedagógica. Nessa direção, a formação docente se baseia numa continuidade, na qual durante toda a trajetória profissional deve haver fases de formação contínua.

Tardif (ibid) propõe quatro fases, começando antes da universidade, na formação escolar, passando pela universidade, na formação inicial, validando-se no ingresso da profissão, nos primeiros anos de carreira, prosseguindo, nos diversos anos de carreira no que chamamos de formação continuada.

A ênfase numa formação do professor durante a prática e especialmente voltada para a prática introduz novos significados ao papel docente, dando origem à dimensão do professor reflexivo, que questiona sua prática, que tem consciência da importância de um bom repertório de conhecimentos, mas que, sobretudo, valoriza sua experiência como fator importante no processo de ensino e de aprendizagem e que compreende a importância da construção do saber docente no contexto da atividade profissional (SCHÖN, 2000; TARDIF, 2008).

Nesse contexto a formação continuada é imprescindível sendo, para o ensino em geral e para o ensino de Matemática em particular, um processo contínuo de exercício profissional, uma vez que os saberes docentes devem evoluir na direção dos saberes construídos pela humanidade.

No que se refere ao ensino e aprendizagem do eixo Tratamento da Informação, destinado aos conteúdos da estatística, é importante que seja dada uma ênfase na apropriação dos conhecimentos estatísticos por parte dos professores, promovendo formações continuadas nessa área, além de suportes conceituais, como periódicos científicos nacionais, anais de congressos, que promovam reflexões e estudos discutindo esta temática e superando esta dificuldade constituída pela introdução deste eixo matemático no currículo dos anos iniciais do Ensino Fundamental (GUIMARÃES; CAVALCANTI, 2008).

Visando um aprofundamento teórico buscamos, no próximo tópico, apresentar estudos empíricos relacionados ao ensino e aprendizagem do eixo Tratamento da Informação e conceitos relacionados à Estatística, lançando um olhar mais direcionado aos saberes, às concepções e a formação de professores.

2.2. Estudos sobre formação de professores em Educação Estatística

Lemos (2005) realizou uma pesquisa com o objetivo de verificar elementos em que o processo de análise de atividades de interpretação de gráficos de barras contribui na formação conceitual e didático-metodológica de alunos do Curso de Pedagogia. Para isso foi elaborada uma sequência de atividades de interpretação de gráficos de barra e de resolução de questões envolvendo conteúdos estatísticos e matemáticos, que foram analisadas por quatro estudantes de pedagogia organizadas em duas duplas.

A pesquisa foi desenvolvida em sete etapas: o questionário, o pré-teste, atividade de fundamentação estatística em gráficos de barras, três atividades de análise de interpretação de gráficos de barras e o pós-teste. Os resultados dessa pesquisa indicaram que o processo de análise exerceu relevante contribuição para a familiarização e conhecimento conceitual dos sujeitos envolvidos na pesquisa em relação ao conteúdo trabalhado, pois os professores demonstraram uma melhora significativa no desempenho relativo aos conteúdos trabalhados e um interesse na

atividade proposta demonstrando perceber que o professor necessita estar sempre atento ao tipo de atividade que está elaborando.

O estudo de Lemos (ibid) traz uma contribuição no que concerne à utilização de análise de atividades no processo de formação de professores, porém faz-se necessário enfatizar a necessidade de uma amostra maior de participantes para que se pudesse fazer uma análise mais consistente em relação aos avanços dos professores durante o percurso metodológico.

Monteiro (2006), numa perspectiva semelhante a da pesquisa anterior, investigou o senso crítico na interpretação de gráficos entre professores em formação inicial, observando os elementos e processos relacionados ao senso crítico na interpretação de gráficos da mídia impressa. Para a realização dessa pesquisa foi aplicado um questionário junto a 100 estudantes de Pedagogia brasileiros e 118 estudantes ingleses, 64 cursando pedagogia e 54 alunos de um curso chamado PGCE – Post graduate Certificate in Education – oferecido para portadores de diploma universitário que tinham interesse de ingressar na carreira de magistério.

O questionário do estudo era composto por duas partes: a primeira foi composta por questões cujo objetivo era caracterizar os participantes e identificar possíveis situações nas quais eles teriam acesso a gráficos da mídia impressa; a segunda foi composta por questões relacionadas com a interpretação de exemplos de gráficos da mídia impressa. O questionário foi aplicado coletivamente para os grupos pelo pesquisador.

Os resultados dessa investigação demonstraram que não houve grande diferença entre os desempenhos dos estudantes brasileiros e ingleses. Eles relacionaram seus conhecimentos estatísticos com seus conhecimentos e experiências pessoais sobre as situações e acontecimentos sociais nos quais os dados apresentados no gráfico teriam se originado. Na medida em que os estudantes trabalharam com os dados no decorrer da entrevista, mostraram-se conscientes de que o conhecimento técnico sobre a interpretação não era suficiente para responder as questões do tipo de leitura além dos dados.

Esse estudo contribui para as discussões sobre formação docente, mostrando a importância da formação de professores voltada à conscientização de que o conhecimento estatístico deve estar atrelado a outros tipos de conhecimentos e experiências para que os processos de ensino e aprendizagem relacionados ao tratamento da informação sejam mais eficazes.

Também com professores em formação inicial Clerici e Cisco (2010) investigaram a experiência de professores com o ensino de Estatística, a importância que eles davam a esse ensino e a influência que a formação exerce sobre essa área do conhecimento. A pesquisa foi realizada com 60 alunos do curso de graduação de Ciências do Ensino Primário (que forma professores do Ensino Básico) em escolas primárias. Cada aluno aplicou um questionário estruturado com cinco professores que ensinavam tanto Matemática quanto outras disciplinas, totalizando 300 professores. O questionário era composto de quatro seções: características pessoais, formação inicial, formação profissional/continuada e experiência docente.

A maioria dos professores que participaram da pesquisa afirmou já ter abordado assuntos que envolvem a análise estatística dos dados bem como formulação de hipóteses, probabilidade, etc. Os professores demonstraram ainda sentirem dificuldades no ensino de Estatística atribuindo à formação inicial e à continuada. Entre as ferramentas estatísticas mais utilizadas os professores citaram tabelas, gráficos e percentagens, as ferramentas menos citadas foram índices, elementos de probabilidade e as frequências. Em relação às áreas do conhecimento em que essas ferramentas tinham sido utilizadas, os professores citaram em sua maioria a Matemática, para exercícios de cálculo, lógica e probabilidade, mas também em disciplinas como Geografia, Ciências, e História visando desenvolver nos alunos novos métodos de interpretação de dados.

Os participantes da pesquisa concordaram que ao usar ferramentas de Estatística no ensino, as crianças pareciam estar mais interessadas e aprendendo melhor não só Matemática como também História, Geografia e Ciências. O estudo oportunizou aos professores participantes uma reflexão sobre sua formação tanto para o currículo de Matemática quanto para o de História e Geografia, reconhecendo as lacunas existentes e a necessidade de cursos de formação continuada

independente da experiência docente. Ao discutir os resultados da pesquisa, os estudantes envolvidos verificaram que o estudo não representava apenas uma avaliação do conhecimento dos professores e dos livros-texto, mas uma auto-avaliação dos próprios conhecimentos estatísticos; verificaram ainda que os livros-texto eram pouco adequados para o trabalho com temas que envolviam estatística e probabilidade. Os estudantes afirmaram ainda que apenas a formação inicial juntamente com revisão de livros-texto serão capazes de produzir grandes mudanças nos níveis de literacia estatística em novas gerações.

Encontramos ainda alguns estudos realizados com professores em exercícios a exemplo do estudo realizado por Oliveira (2009) que realizou uma pesquisa com o objetivo de investigar como professores utilizam o livro didático de Matemática ao trabalharem Estatística. A autora realizou observação de aulas de quatro professoras que atuavam no 2º ano do 2º ciclo (atual 5º ano) na Rede Municipal de Ensino do Recife e fez uma entrevista com a professora ao final de cada aula observada. Foram observadas quatro aulas de cada uma das professoras participantes que versavam sobre Estatística. Buscou-se, ainda, investigar como elas haviam preparado aquela aula para identificar se a professora havia utilizado o livro didático como um material de apoio na preparação da mesma.

Os resultados desse estudo mostraram que quando as professoras utilizavam o livro didático no desenvolvimento de suas práticas havia uma maior diversidade de estratégias na realização das atividades. A pesquisa de Oliveira (ibid) mostrou também que é grande a frequência da utilização dos livros didáticos em sala de aula o que indica a relevância na qualidade desse material tanto no que diz respeito às atividades, quanto no caso do livro do professor nas orientações metodológicas.

Também com professores que lecionam no 5º ano do Ensino fundamental, Santos, Carvalho e Monteiro (2010) realizaram uma pesquisa que teve como objetivo investigar a importância que professores atribuem ao ensino de gráficos através de análise das concepções dos professores sobre o ensino, da identificação dos significados que eles atribuíam a atividades sobre gráficos e da análise dos seus planejamentos. Foi realizada uma entrevista semi-estruturada com dez professoras oriundas de seis escolas localizadas em diferentes bairros do Recife, e procedeu-se análise documental dos planejamentos de 10 professores do 5º ano e entrevista a

partir do uso de um roteiro semi-estruturado. As entrevistas foram realizadas individualmente, numa única sessão que variou de 15 a 35 minutos.

Os resultados desse estudo indicaram que apesar das professoras considerarem importante o trabalho com gráficos em sala de aula, a maioria delas não se considerava apta para o ensino de conteúdos que envolvem gráficos e atribuíam essa dificuldade a lacunas deixadas durante a sua formação acadêmica. O estudo indicou ainda que as professoras dão prioridade aos conteúdos do eixo temático números e operações, pois consideram ser estes o que os alunos demonstram mais dificuldades. A pesquisa aponta a importância da realização de estudos futuros que incluam observações sobre a prática de ensino dos docentes identificando as estratégias utilizadas pelos professores na mediação dos conteúdos apresentados graficamente, bem como o efeito dessas estratégias na aprendizagem dos alunos.

A mesma direção do estudo de Colodel e Brandalise (2010) realizaram uma pesquisa analisando concepções de professores. O objetivo desse estudo se consistiu em diagnosticar a percepção dos professores da Educação Básica sobre as concepções e práticas pedagógicas relativas ao conhecimento estatístico que desenvolvem e como estas se refletem nas suas práticas pedagógicas. Foram realizadas análise de documentos e questionários com os professores das escolas da rede estadual de ensino de um município paranaense.

Resultados indicam que apesar deles considerarem importante o trabalho com os conceitos que estão propostos para o Tratamento da Informação, ainda sentem-se muito inseguros ao abordá-los. Atribuem a insegurança à deficiências na própria formação inicial, tanto do ponto de vista conceitual, como também em relação as metodologias mais adequadas para trabalhar com esta área de ensino da Matemática.

As pesquisadoras acreditam que este estudo pode contribuir para que reflexões sejam desencadeadas entre os professores de Matemática atuantes na Educação Básica, favorecendo a proposição de novas propostas para o ensino dos conteúdos que integram o bloco Tratamento da Informação. Esperam também, contribuir para a formação dos professores de Matemática, tanto a inicial quanto a continuada, e para o desenvolvimento da Educação Estatística no meio acadêmico e

educacional, instigando outros estudos e pesquisas sobre a Estatística, a Probabilidade e a Combinatória, para a Educação Básica.

Numa perspectiva mais específica Ribeiro (2007) realizou um estudo com o objetivo de investigar a leitura e a interpretação de gráficos e tabelas por professores especialistas e não especialistas em Matemática, que atuam no Ensino Fundamental, com a finalidade de responder à seguinte questão de pesquisa: Quais as concepções e competências que os professores especialistas e não especialistas em Matemática, que atuam no Ensino Fundamental têm sobre conceitos básicos de Estatística? Para a realização do estudo, foi desenvolvida uma pesquisa diagnóstica com 40 professores de duas escolas de rede pública estadual da cidade de Mauá, em São Paulo.

A pesquisa foi realizada em duas etapas que consistiram em aplicação de um instrumento diagnóstico e entrevista semi-estruturada. Vale salientar que para a análise o pesquisador dividiu os sujeitos participantes da pesquisa em dois grupos: G1 – professores não especialistas em Matemática e G2 – professores especialistas em Matemática.

Os resultados do estudo realizado por Ribeiro (2007) mostraram que as questões que envolviam a leitura e interpretação de tabela e gráficos de setores não se constituíram em um problema. Entretanto em relação a leitura e interpretação de gráficos de colunas e de barras, o grupo (G1) demonstrou menos dificuldades que o grupo (G2) o que parece demonstrar dificuldade na leitura e interpretação desses tipos de representação.

A leitura e interpretação de gráficos de linhas, entretanto, constituíram-se problemas para ambos os grupos, diferentemente dos itens que envolviam a extrapolação de dados.

Com relação às questões que envolviam a leitura pontual, a global e o conceito de média aritmética, os professores do G1 tiveram mais dificuldades do que os professores do G2 pois os primeiros tiveram uma média de acertos baixa enquanto que os professores do G2 obtiveram uma média de acertos alta.

Visando responder a pergunta de pesquisa, Ribeiro (2007) afirma que o professor baseia seu trabalho nos livros didáticos e explora atividades que

privilegiam técnicas e procedimentos, pois não propõem situações que permitam o desenvolvimento dos componentes do conhecimento de maneira mais abrangente, propiciando o desenvolvimento dos conceitos estatísticos recomendados ao Ensino Fundamental.

Em resumo podemos observar que os estudos têm concluído que os professores, apesar de terem inserido conteúdos de estatística no cotidiano de sala de aula e de muitas vezes se utilizarem do livro didático como recurso principal para se apropriarem desses conceitos, ainda há uma insegurança no que tange os conhecimentos relacionados ao Eixo Tratamento da Informação. Consideramos a partir da leitura que realizamos nos estudos acima citados que a formação inicial dos professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental não tem sido suficiente para dar suporte ao professor para trabalhar com os conhecimentos básicos de estatística, cabendo à formação continuada esse papel de complementar a formação docente.

Considerando o aporte teórico apresentado acima, observamos que as pesquisas que vem sendo realizadas apontam uma direção no trabalho com o ensino de Estatística, seus conhecimentos e as estratégias utilizadas para se trabalharem esses conteúdos curriculares durante o percurso profissional. Nesta direção, buscamos aprofundar como se dá a compreensão estatística por parte dos professores. O próximo tópico detalha os objetivos do presente estudo.

No Capítulo 3, a seguir, encontra-se um detalhamento da metodologia utilizada no presente estudo.

3. CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA

Para desenvolver esta pesquisa que busca analisar a compreensão que professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental demonstram sobre interpretação de gráficos, realizamos uma entrevista semi-estruturada pois acreditamos que esse instrumento de coleta é eficaz para o levantamento de conhecimentos dos sujeitos entrevistados.

3.1. Participantes

Foram participantes do estudo 12 professoras de escolas públicas dos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental sendo seis do 4º ano e seis do 5º ano, dos Municípios de Igarassu e Itapissuma (Ver Figura 1). A escolha destes municípios se deu por serem Redes de Ensino nas quais tinha maior acesso às escolas. As professoras que foram convidadas a participar da pesquisa eram professoras de escolas diferentes daquelas onde atuou, de forma a evitar qualquer tipo de situação delicada ou mesmo constrangedora. A escolha dos anos de escolaridade se deu em função do nível das atividades propostas para a análise, pois compreendemos que a análise das professoras se daria de forma mais fluída se fosse no nível em que as mesmas estavam atuando e por compreendermos que o trabalho com tratamento da informação pode ser mais consistente nesses anos de escolaridade.

Buscamos organizar uma distribuição uniforme por atributos, cidade e ano de escolaridade, conforme pode ser visualizado no esquema abaixo:

Figura 1: Esquema da distribuição de participantes



Para a realização das entrevistas, houve um momento de apresentação ao responsável pela escola quando ele foi informado, em linhas gerais, sobre a pesquisa e a entrevista. Em seguida nos apresentamos às professoras responsáveis pelos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, para solicitar a participação na pesquisa, explicando a elas que a entrevista seria realizada individualmente, sendo áudio-gravada e, posteriormente, transcrita na íntegra e que a identidade das mesmas seria preservada. A data, hora e local das entrevistas foram marcadas obedecendo à disponibilidade das educadoras.

Para que pudéssemos avaliar o instrumento de coleta elaboramos e aplicamos um estudo piloto com professoras que atuam no quarto e quinto ano do Ensino Fundamental do Município de Igarassu.. Os resultados deste piloto permitiram realizar algumas reflexões e alterações na entrevista.

3.2. Instrumento de coleta de dados

A pesquisa foi realizada por meio de uma entrevista semi-estruturada (Ver Apêndice) composta por quatro etapas que podem ser visualizadas no Quadro 2, a seguir:

Quadro 2: Etapas que compuseram a entrevista semi-estruturada

Etapas	Descrição da etapa	Objetivos da etapa
1. Perfil do professor	Questões relacionadas à experiência profissional, formação e prática docente.	Conhecer o perfil das professoras para uma possível relação com a compreensão estatística das mesmas.
2. Elaboração de questões	Formulação de questões realizada pelos professores para interpretação de um gráfico de barras e de um gráfico de linhas selecionados pela pesquisadora.	Analisar a natureza das questões propostas pelas professoras, verificando que aspectos consideram importantes na elaboração de questões.
3. Análise de atividades	Análise do enunciado, do gráfico e das questões de quatro atividades, também selecionadas pela pesquisadora, que envolvem a interpretação de gráficos.	Verificar os aspectos abordados pelas professoras na análise de atividades envolvendo a interpretação de gráficos.
4. Análise da resolução de estudantes	Análise das dificuldades que estudantes demonstram ao resolver atividades de interpretação de gráficos.	Verificar a análise que o professor realiza das dificuldades demonstradas por estudantes em resolver atividades de interpretação de gráficos.

A ordem da entrevista foi sempre a mesma, pois a consideramos relevante para o desenvolvimento dos aspectos propostos no instrumento de coleta. A seguir apresentamos a ordem justificando a localização de cada uma das etapas abordadas na entrevista.

3.2.1. Perfil do professor

Considerando a primeira etapa proposta, foram realizadas perguntas que serviram de subsídio na análise do perfil do professor, buscando relações com os conhecimentos por eles demonstrados. As perguntas realizadas tratavam de aspectos como:

- Tempo de experiência profissional;
- Turmas em que atua ou que já atuou;
- Formação inicial;
- Participação em formações continuadas;
- Conteúdos (conceitos, procedimentos e habilidades) trabalhados nas formações continuadas;
- Prática docente e sentimentos com relação ao trabalho com Matemática;
- Ensino e aprendizagem do eixo tratamento da informação;
- Ensino e aprendizagem de conhecimentos estatísticos;

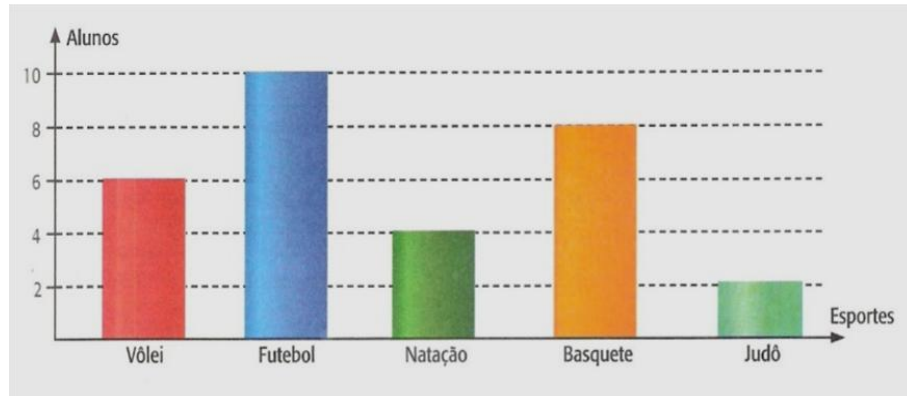
Acreditamos que esse deveria ser o primeiro item a ser explorado para que houvesse uma espécie de familiarização no primeiro contato com o professor.

3.2.2. Proposição de questões

Na segunda etapa, referente à formulação de questões realizada por professores, eles receberam dois gráficos, um de cada vez, para formularem questões sobre os gráficos propostos. Os gráficos foram selecionados considerando os elementos estatísticos envolvidos nessa representação, como descrito na apresentação de cada um deles. A seguir, apresentamos os gráficos dessa etapa da entrevista e, em seguida, comentamos suas características.

Figura 2: Gráfico 1 – Esporte preferido dos Alunos

- Foi realizada uma pesquisa na turma de Rafael para saber o esporte preferido dos alunos. Cada aluno podia citar apenas um esporte. Veja o resultado da pesquisa:



(TOSATTO, 2007)¹

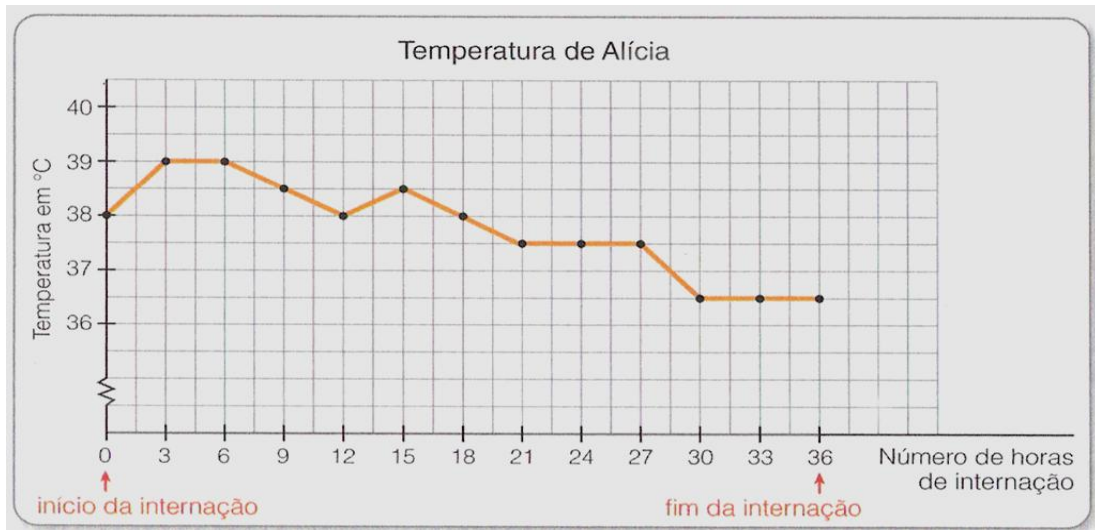
O Gráfico 1, extraído de um livro didático do 3º ano do Ensino Fundamental, é um gráfico de barras verticais, com duas variáveis (quantidade de alunos no eixo vertical e esportes no eixo horizontal). Representa uma pesquisa para saber o esporte preferido de alunos de uma turma. O gráfico tem escala explícita, em que cada unidade representada corresponde a dois votos e não possui título especificando a natureza dos dados. O gráfico possui cinco barras representando a quantidade de alunos e os esportes que preferem (vôlei, seis alunos; futebol, dez alunos; natação, quatro alunos; basquete, oito alunos; e judô, dois alunos).

Esse tipo de gráfico possibilita a elaboração de questões que explorem tanto a leitura dos dados quanto a leitura entre os dados, principalmente no que se refere a questões de estruturas aditivas. Questionamentos envolvendo a relação entre os dados possibilitarão aos estudantes reflexões mais elaboradas sobre as informações do gráfico. Questões de extrapolação parecem não ser pertinentes pela natureza dos dados apresentados.

¹Gráfico extraído do livro didático Hoje é dia de Matemática, 3º ano; TOSATTO, Carla Cristina. Editora Positivo/Curitiba. 2007. (p. 161)

Figura 3: Gráfico 2 – Temperatura de Alícia

- Alícia chegou ao hospital com dores e febre de 38°C, e os médicos decidiram interná-la. Ela foi medicada e sua temperatura passou a ser medida a cada 3 horas. O gráfico mostra a evolução dessa temperatura no período de 36 horas seguintes à internação.

(IMENES, 2009)²

O Gráfico 2, extraído de um livro didático do 4º ano do Ensino Fundamental, é um gráfico de linha simples, com duas variáveis (temperatura em graus no eixo vertical e número de horas de internação no eixo horizontal). Ilustra a evolução da temperatura corporal de uma criança (Alícia), tem escala explícita unitária no eixo vertical que inclui o símbolo que representa a escala interrompida, ou seja, em virtude da grandeza dos valores a serem apresentados na escala, pode ocorrer um espaço em que não haja dados úteis entre a linha do gráfico e um dos seus eixos, sendo assim pode-se desenhar, uma linha um símbolo para interromper a escala que nesse caso foi utilizada uma linha em ziguezague. O gráfico registra numericamente a temperatura a partir de 36 graus, possui título explicitando o tema do gráfico e descritores vertical e horizontal.

É possível para esse gráfico elaborar questões de leitura dos dados e de leitura entre os dados explorando a variação dos dados do gráfico durante o período que Alícia estava internada. Não foi observado nesse gráfico um contexto que coubesse uma leitura além dos dados que fosse pertinente. O gráfico trata ainda de um evento que dificilmente aconteceria no contexto real, pois não é comum que uma

²Gráfico extraído do livro didático Conviver- Matemática, 4º ano; IMENES, Luiz Márcio. Editora Moderna/São Paulo. 2009. (p. 255)

pessoa seja internada com 38º de febre. O que poderia suscitar algum tipo de comentário ou crítica sobre a temática da representação.

Consideramos relevante a proposição de questões sobre os gráficos imediatamente após as perguntas sobre o perfil das professoras, uma vez que elas ainda não se deparavam com nenhuma das questões propostas nas atividades que eram analisadas nas etapas posteriores da entrevista.

3.2.3. Análise de atividades

A terceira etapa na entrevista visou avaliar a análise feita por professoras de questões selecionadas de livros didáticos sobre interpretação de gráficos. Nessa etapa, as professoras foram solicitadas a analisar as atividades, identificando os aspectos explorados, bem como as possíveis dificuldades que estudantes de 4º e 5º anos do Ensino Fundamental poderiam ter ao resolvê-las. Para isso foram apresentadas quatro atividades, uma por vez, para que as professoras pudessem analisar.

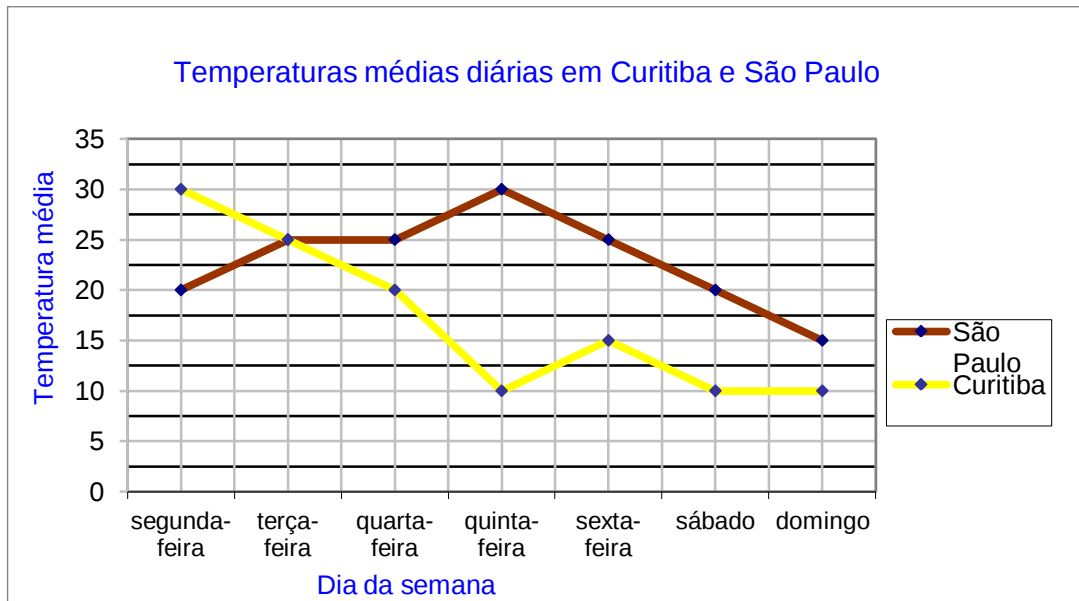
Apresentamos as atividades, caracterizando cada uma delas, bem como o que as questões referentes ao gráfico solicitam para a resolução. As atividades foram escolhidas levando em consideração os elementos estatísticos que envolviam o gráfico, bem como os níveis de interpretação que envolviam as questões. A seguir são apresentadas cada uma das atividades.

3.2.3.1. Atividade 1

A Atividade 1 é composta por um gráfico de linhas composto por três variáveis (temperatura média, representada no eixo vertical; dias da semana, representados no eixo horizontal; e cidades, representadas por cada uma das linhas e indicadas pela legenda do lado direito do gráfico). O gráfico apresenta a temperatura média de duas cidades (Curitiba e São Paulo) no período de uma semana. Possui escala explícita com valores múltiplos de cinco, cada unidade representada no gráfico corresponde a 2,5 graus no eixo vertical. Possui o título para designar a temática e descritores dos dois eixos. A complexidade do gráfico está associada a quantidade de variáveis dessa representação, pois para interpretar o gráfico o estudante deverá realizar uma leitura dos dados, relacionando as três variáveis. A Figura 4 mostra a Atividade 1.

Figura 4: Atividade 1 – Temperaturas médias diárias em Curitiba e São Paulo

- O gráfico seguinte mostra as temperaturas médias diárias durante uma semana em Curitiba e São Paulo:



- Em São Paulo, nessa segunda-feira, qual foi a temperatura média?
- Qual foi a cidade que atingiu a temperatura de 10 graus no domingo?
- Em São Paulo, de quarta-feira para quinta-feira, o que aconteceu com a temperaturamédia?
- Qual foi o dia em que houve a temperatura máxima em São Paulo e Curitiba?
- Qual foi o período de maior diminuição (decréscimo) de temperatura? em qual cidade?
- O que você acha que pode acontecer com a temperatura de São Paulo na próxima segunda-feira? E com a temperatura de Curitiba?

(IMENES, 2009)³

As questões referentes a atividade solicitam: A primeira e a segunda uma *leitura dos dados*, mais especificamente uma leitura pontual; a terceira, a quarta e a quinta uma *leitura entre os dados*.no caso da terceira e da quinta uma análise variacional e da quarta uma localização de pontos máximos.A sexta solicita uma *leitura além dos dados*, a qual pressupõe, uma extrapolação dos dados do gráfico.

Observamos que na Atividade 1 a primeira e a segunda questão parecem ser de fácil resolução por serem questões de leitura pontual.A terceira e a quarta questões também parecem fáceis, pois apesar de exigirem uma relação entre os dados, consideramos que essas relações sejam simples; Já a quinta e a sexta

³ Atividade extraída e adaptada do livro didático Conviver- Matemática, 4º ano; IMENES, Luiz Márcio. Editora Moderna/São Paulo. 2009. (p. 105)

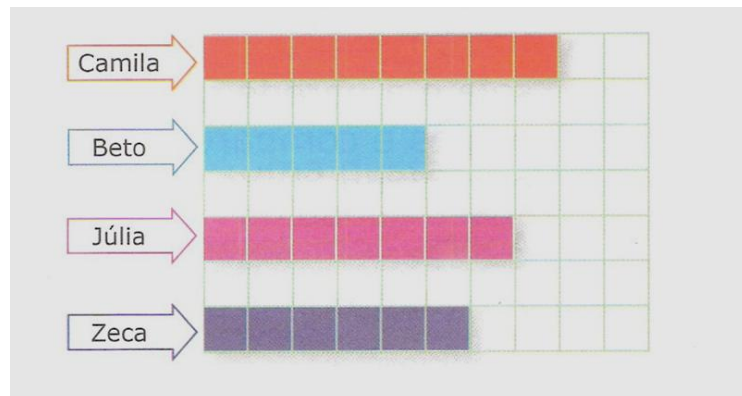
questões parecem ser mais complexas, uma vez que a quinta questão solicita uma análise variacional mais elaborada e a sexta questão demanda uma extrapolação por análise global do gráfico incluindo um entendimento da temática envolvida.

3.2.3.2. Atividade 2

Essa atividade, apresentada na Figura 5, traz um gráfico de barras horizontais, com duas variáveis (a medida em palmos da mesa do professor no eixo horizontal e os estudantes no eixo vertical), representando o comprimento de uma mesa medida em palmos por quatro pessoas diferentes. Cada barra é maior ou menor dependendo do tamanho da mão da pessoa que está medindo. O gráfico possui escala implícita em que cada unidade representada no gráfico corresponde a dois palmos, não possui título, nem descritores para contextualizar os eixos.

Figura 5: Atividade 2 –Medida em palmos da mesa do professor

- Depois de medirem, com seus palmos, o comprimento da mesa do professor, Zeca, Júlia, Beto e Camila fizeram o gráfico de barras ao lado. Observe-o. Neste gráfico, cada quadradinho colorido indica dois palmos.



- Quantos palmos foram necessários para cada um deles medir o comprimento da mesa?
 •Camila _____ •Beto _____ •Júlia _____ •Zeca _____
- Quem tem o palmo maior? E quem tem o palmo menor? _____

(CARMO, 2004)⁴

A primeira questão solicita uma *leitura dos dados* e a segunda uma *leitura além dos dados*, ou seja, uma extrapolação dos dados do gráfico.

⁴ Atividade extraída do livro didático Matemática com alegria, 2º ano; CARMO, Cristina. Editora Positivo/Curitiba. 2009. (p. 225)

Observamos nessa atividade que a ausência do título dos descritores e da escala pode dificultar o entendimento da representação. Observamos, ainda, que a escala do gráfico não é unitária sendo que a informação sobre esse aspecto é apresentado apenas no enunciado do problema. Assim, esse fator pode representar uma dificuldade para a resolução das questões da referida atividade, mas também uma oportunidade de trabalhar a escala de forma mais reflexiva.

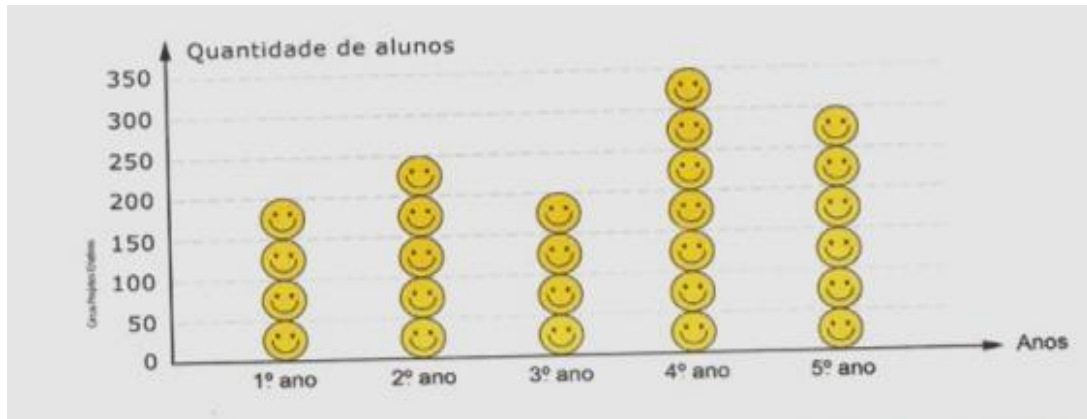
Com relação às questões, observamos que a primeira solicita a localização de vários dados, mas por não haver uma escala explícita, essa tarefa pode se tornar mais complexa. A segunda questão solicita uma inferência, isto é, uma leitura além dos dados dispostos no gráfico, o que exige ainda que os estudantes percebam que demanda uma relação inversa entre o tamanho da barra e o tamanho da mão das crianças que mediram a mesa.

3.2.3.3. Atividade 3

A Atividade 3, ilustrada na Figura 6, refere-se a um pictográfico ilustrando a quantidade de alunos de uma escola por ano de escolaridade. A representação possui duas variáveis em que o eixo horizontal representa as turmas em anos de escolaridade e o eixo vertical representa a quantidade de alunos. Os ícones empilhados formam barras horizontais, a escala do gráfico é explícita, cada ícone das barras representa 50 alunos, não possui título, o gráfico explicita os dois descritores sendo o vertical intitulado de *“quantidade de alunos”* e o horizontal com o nome de *“anos”*.

Figura 6: Atividade 3 –Quantidade de alunos de uma escola por ano

- O gráfico a seguir mostra a quantidade de alunos de uma escola. Cada 😊 representa 50 alunos.



- Em qual ano há mais alunos? _____
- Quantos alunos estudam no 2º ano? _____
- Em quais anos há a mesma quantidade de alunos? _____
- Em que ano estudam 350 alunos? _____
- Quantos alunos de 1º a 5º ano estão matriculados nessa escola? _____

(TOSATTO, 2007)⁵

A primeira, a terceira e a quinta questões solicitam uma *leitura entre os dados*. A primeira questão pede uma localização do ponto máximo; a terceira, uma comparação entre duas categorias e a quinta uma combinação entre as frequências das categorias. A segunda e a quarta questões solicitam uma *leitura dos dados*, nas quais a segunda solicita a localização da frequência na escala, enquanto a quarta solicita a localização da categoria na linha de base.

Nessa atividade observamos, primeiramente, que a escala não unitária pode representar uma dificuldade para a resolução das questões da referida atividade, mas também uma oportunidade de trabalhar a escala de forma mais reflexiva. Observamos, ainda, que a primeira e a terceira questões, apesar de serem de leitura entre os dados, são as mais simples, pois demandam relações em que o estudante não precisa necessariamente recorrer à escala para responder. Com relação à segunda e à quarta questão, observamos que há uma dificuldade maior uma vez que os estudantes precisam recorrer a escala para contabilizar os valores

⁵ Atividade extraída do livro didático Hoje é dia de Matemática, 3º ano; TOSATTO, Carla Cristina. Editora Positivo/Curitiba. 2007. (p. 180)

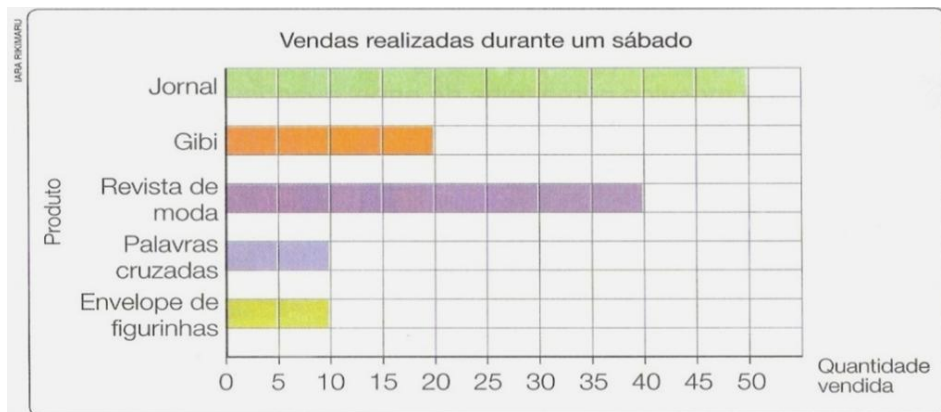
solicitados pelas questões apesar de não serem questões que estabelecem relações entre os dados, são questões que demandam uma atenção maior à escala. A quinta questão pede uma combinação dos valores de todas as categorias, o que demanda do estudante uma análise global dos dados do gráfico.

3.2.3.4. Atividade 4

A atividade 4, ilustrada na Figura 7, é composta por um gráfico de barras horizontais representando as vendas de uma banca de jornal num sábado, com duas variáveis, em que o eixo horizontal representa a quantidade vendida de cada produto e o eixo vertical representa os produtos. Pode-se observar no gráfico que se vendeu jornais, gibis, revistas de moda, palavras cruzadas e envelope de figurinhas. A quantidade de venda é representada no gráfico pela escala explícita, de múltiplos de cinco, possui título contextualizando o tema da representação, além de descritores dos dois eixos.

Figura 7: Atividade 4 –Vendas de uma banca de jornal realizadas durante um sábado

- Sérgio, dono de uma banca de jornal, marcou em uma folha de papel todas as vendas que fez em um sábado. Depois, ele somou a quantidade vendida de cada produto e apresentou esses resultados em um gráfico de barras.



- Qual foi o produto que teve maior venda no sábado pesquisado? E qual teve menor venda? _____
- Se cada jornal foi vendido por 3 reais, quantos reais Sérgio recebeu vendendo os jornais nesse sábado? _____
- Dê sua opinião de acordo com o gráfico. A maioria dos compradores da banca de jornal nesse sábado era de adultos ou de crianças? Apresente justificativas para sua resposta.

Projeto Buriti, 3º ano, 2007⁶

⁶ Atividade extraída do livro didático Projeto Buriti - Matemática, 3º ano; GAY, Mara Regina Garcia. Editora Moderna/São Paulo. 2007. (p. 156)

A primeira questão solicita uma *leitura entre os dados*, que pede a localização dos pontos máximo e mínimo do gráfico; a segunda e a terceira questões solicitam uma *leitura além dos dados*. Ao responder a terceira questão o estudante precisa realizar a leitura do gráfico como um todo, analisando a frequência de todas as barras somando aquelas que considera de adultos e os gêneros de leitura que considera de crianças para realizar a extrapolação dos dados a respeito da resolução da questão da atividade.

Diferente dos gráficos das Atividades 2 e 3, observamos que o gráfico da Atividade 4 apresenta um título explicitando a temática. Todavia possui uma escala também não unitária que semelhante a os outros pode dificultar a leitura dos dados, mas também pode contribuir para o aprofundamento das reflexões sobre a função da escala na representação gráfica na medida em que se faz um trabalho sistemático com a relação de um para muitos.

A primeira questão, apesar de solicitar uma *leitura entre os dados*, oferece um baixo grau de dificuldade uma vez que solicita pontos extremos que como já vimos é um tipo de questão de baixo grau de dificuldade. A segunda questão se enquadra na categoria de *leitura além dos dados* (CURCIO, 1987), ou seja, o estudante precisa realizar uma extrapolação dos dados observando os dados do gráfico e fazendo relações com dados que não estão expostos no gráfico, mas no enunciado da questão. Na terceira questão o estudante precisa realizar primeiro uma *leitura entre os dados* realizando uma combinação entre eles com base em extrapolações utilizando-se de conhecimentos prévios de gêneros de leitura.

3.2.4. Análise do desempenho de estudantes

Na quarta etapa da entrevista, verificamos como as professoras analisaram as respostas de estudantes em relação às questões propostas. A partir das suas respostas pudemos observar quais suas compreensões sobre os desempenhos dos estudantes e o que elas poderiam propor para que as dificuldades na resolução das referidas atividades fossem superadas.

Nesta etapa da entrevista foram utilizadas três das quatro atividades da etapa anterior. Essa redução de atividades se deu em primeiro lugar por acreditarmos que ao analisar as atividades as professoras já se apropriavam do contexto e de alguns

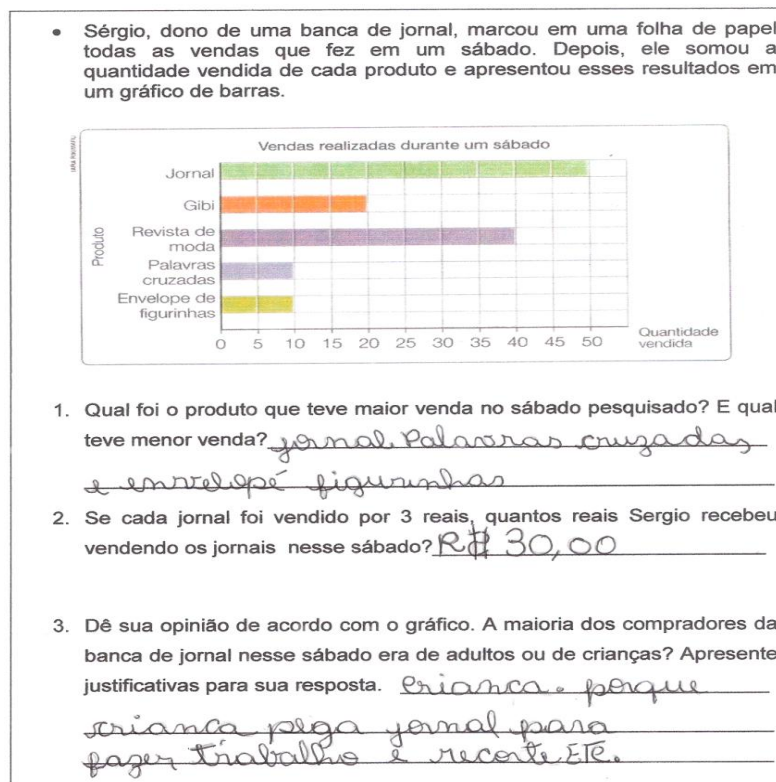
conceitos inerentes às questões. Em segundo lugar por percebermos no estudo piloto que a entrevista podia se tornar longa e por isso cansativa. É relevante ainda acrescentar que a atividade que não faz parte da quarta etapa da entrevista foi excluída considerando-se os conceitos que cada uma das atividades contemplava.

Os exemplos resolvidos apresentados às professoras foram retirados de atividades realizadas com estudantes de 4º e 5º anos do município de Itapissuma. Essas atividades foram resolvidas por estudantes de forma individual, em que a pesquisadora solicitava que estudantes de 4º e 5º anos resolvessem as atividades de interpretação de gráficos, propostas. As atividades eram resolvidas pelos discentes sem nenhuma intervenção da pesquisadora. A escolha dos protocolos para constituírem essa atividade da pesquisa foi baseada nas dificuldades mais comuns observadas no desempenho dos estudantes.

3.2.4.1. Atividade Resolvida 1

Apresentamos, na Figura 8, a Atividade Resolvida 1.

Figura 8: Atividade Resolvida 1 –Vendas de uma banca de jornal realizadas durante um sábado



Estudante A⁷

⁷Estudante do 5º ano do Município de Itapissuma.

Como podemos observar na Figura 8, o estudante respondeu a primeira questão corretamente, apontando o jornal como o produto que teve maior venda e palavras cruzadas e envelope de figurinhas como produtos que tiveram menor venda. Na resposta à segunda questão ele parece ter compreendido o que estava sendo solicitado, ou seja, que era um problema de estrutura multiplicativa em que ele precisaria multiplicar o número de jornais vendidos pelo preço do jornal. Porém, o estudante não observou a escala do gráfico multiplicando o preço do jornal pela quantidade de quadradinhos da barra referente ao produto em questão. Com relação a terceira questão, o estudante respondeu, utilizando sua experiência com relação ao contexto da pergunta, porém não deixou de utilizar as informações do gráfico, pois fez a adequação da sua resposta ao ponto máximo do gráfico, deixando de realizar a combinação dos valores de todas as categorias do gráfico para chegar ao resultado esperado, respondendo incorretamente a questão.

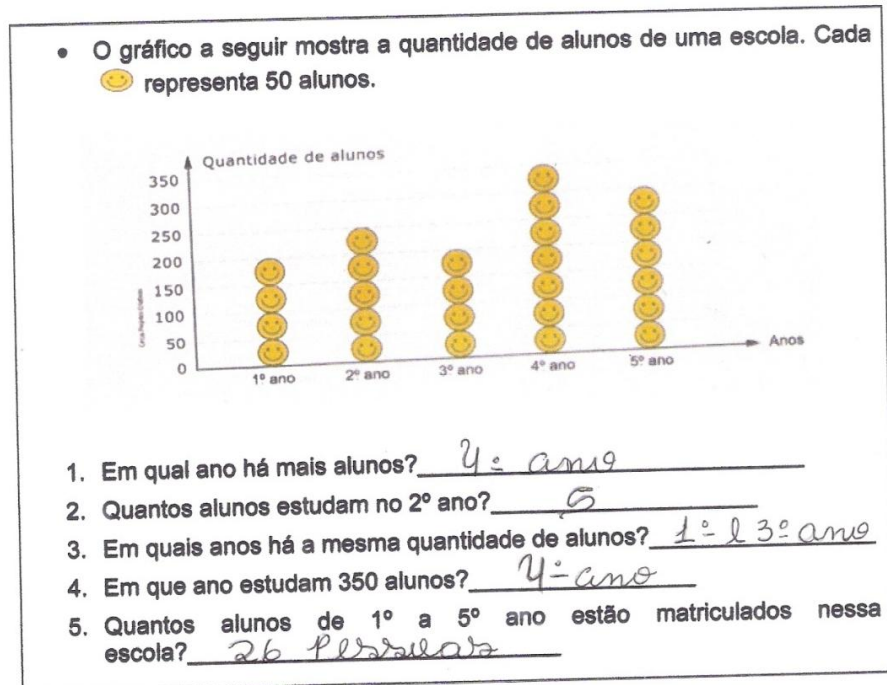
O estudante responde corretamente a primeira questão e de maneira incorreta a segunda e a terceira questão. Entretanto, na primeira questão a criança não explicita que jornal é o mais vendido e palavras cruzadas e figurinhas os menos vendidos. Ele escreve na ordem que foi perguntado, o que pode-se perceber que sua resposta foi correta, mas a resolução da questão não está completa. Na segunda questão, o estudante apesar de não sentir dificuldades em extrapolar os dados do gráfico apresentou dificuldade com a escala, não recorrendo a ela para fazer a leitura do dado solicitado na multiplicação que era necessário fazer. Na terceira questão apesar da resposta do estudante ter relação direta com um dos dados do gráfico, ele não realizou a combinação entre os dados de todas as categorias para chegar à resposta esperada.

3.2.4.2. Atividade Resolvida 2

A Atividade Resolvida 2, Reproduzida na Figura 9, é constituída de 5 questões. A primeira, a terceira e a quarta questões foram respondidas corretamente. A segunda foi resolvida incorretamente, pois a resposta correta seria 250 alunos e o estudante respondeu 5 alunos, demonstrando não ter percebido a presença da escala não unitária que exigia uma correspondência de um para muitos. Nesse caso cada carinha correspondia a 50. A quinta questão também foi respondida incorretamente, uma vez que ele respondeu 26 pessoas (quantidade de

ícones nas barras) e não 1300 alunos como sugere os dados do gráfico, demonstrando mais uma vez a falta de percepção da escala.

Figura 9: Atividade Resolvida 2 –Quantidade de alunos de uma escola



Estudante B⁸

Nessa atividade a primeira, a terceira e a quarta questões foram resolvidas corretamente. A primeira e a terceira são questões que envolvem relações mais simples entre os dados, entretanto, a quarta exige a leitura da escala para entender que sete carinhas correspondem a 350 alunos. Possivelmente, a quarta questão foi mais fácil, porque pode ter levado o estudante a ler diretamente a escala e buscar a coluna correspondente ao valor de 350. Observamos que a quinta questão é mais complexa que as anteriores, pois exige além da leitura da escala, a combinação dos valores de cada turma.

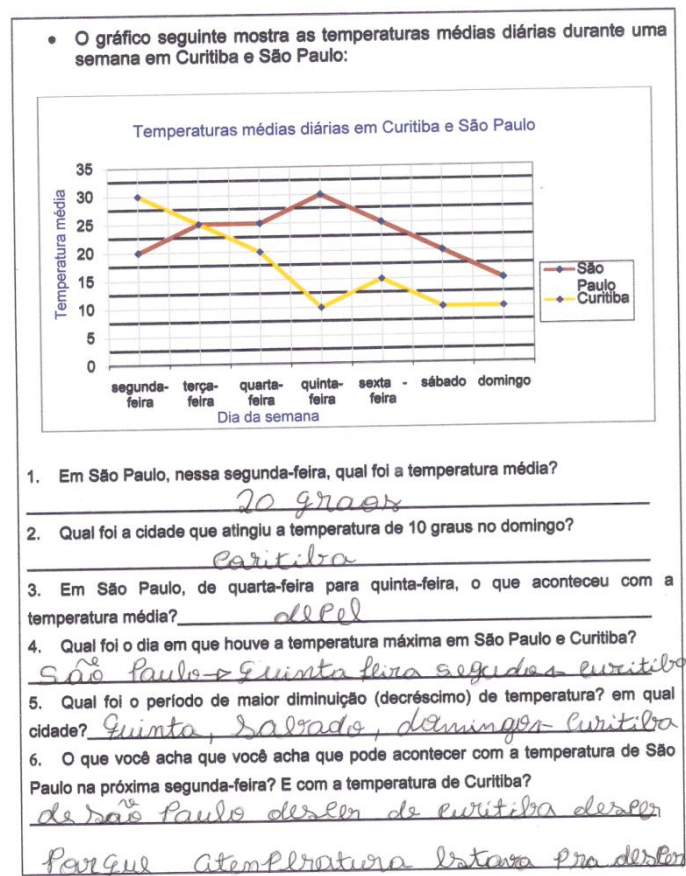
3.2.4.3. Atividade Resolvida 3

Na Atividade Resolvida 3 (Figura 10), o estudante respondeu a primeira, a segunda e a quarta questão corretamente. A terceira questão foi resolvida incorretamente, pois a resposta correta seria “a temperatura média subiu” e o aluno respondeu que a temperatura média desceu. Uma explicação para esse tipo de erro se deve à confusão entre as linhas que representavam os dados das cidades. Da mesma forma, a quinta questão também foi resolvida de maneira incorreta uma vez

⁸Estudante do 4º ano do Município de Itapissuma.

que respondeu os pontos mínimos da temperatura média da cidade de Curitiba e não o período entre quarta-feira e quinta-feira, na mesma cidade, que foi o período onde houve a maior diminuição de temperatura, representado pelo gráfico. A sexta questão foi respondida corretamente pelo aluno sendo observada a tendência que o gráfico estava indicando, ou seja, ele fez uma previsão fazendo uma *leitura além dos dados*, porém adequando sua resposta aos dados do gráfico.

Figura 10: Atividade Resolvida 3 – Temperaturas médias diárias em Curitiba e São Paulo



Estudante C⁹

O estudante respondeu a primeira e a segunda questões corretamente, que são questões que solicitam uma *leitura dos dados*. A terceira, a quarta e a quinta questões demandam uma análise mais complexa, que pode ter trazido dificuldades ao estudante, que respondeu duas dessas (a terceira e a quinta) incorretamente. A sexta questão, que solicitou uma *leitura além dos dados* em que o estudante precisaria realizar uma extrapolação, foi resolvida corretamente.

⁹Estudante do 5º ano do Município de Itapissuma.

Nos próximos capítulos serão apresentadas as análises dos dados coletados. O capítulo a seguir trata da análise do perfil das professoras entrevistadas.

4. CAPÍTULO 4 – PERFIL DAS PROFESSORAS

A análise dos resultados será apresentada em quatro capítulos, cada um abordando um dos aspectos da entrevista realizada. No presente capítulo apresentamos os resultados referentes ao perfil das professoras com relação a aspectos como idade, atuação, tempo de experiência, formação inicial e continuada, prática pedagógica, relação com a matemática, trabalho docente com gráfico e dificuldades enfrentadas no trabalho com gráficos.

No Quadro 3, a seguir, observamos informações relativas ao município em que atuam, ano de escolaridade do Ensino Fundamental que estão ensinando, idade, formação inicial, pós-graduação e tempo de experiência profissional. É importante ressaltar que os nomes das professoras foram substituídos por nomes fictícios para preservar a identificação das mesmas.

Quadro 3: Perfil das professoras

Nome	Município	Ano que atua	Idade	Formação inicial	Pós-Graduação	Tempo de experiência
Ângela	Igarassu	4º Ano	55	Pedagogia	Psico-Pedagogia, Mestrado/ Cursando	20-24
Ana			42	Pedagogia	Psico-Pedagogia	15-19
Cleide			42	Pedagogia	Coordenação Pedagógica	20-24
Sandy		5º Ano	49	Pedagogia	Gestão Escolar/ Cursando	25-30
Célia			48	Pedagogia	Gestão Escolar/ Cursando	15-19
Beta			35	Geografia	Psico-Pedagogia	15-19
Cléo	Itapissuma	4º Ano	40	Pedagogia	Psico-Pedagogia/ Cursando	10-14
Mary			54	Pedagogia	Psico-Pedagogia	25-30
Márcia			37	História	Não	15-19
Adriana		5º Ano	39	Pedagogia	Administração e Planejamento	20-24
Roberta			39	Pedagogia	Psico-Pedagogia/ Cursando	15-19
Lila			31	Pedagogia	Psico-Pedagogia	10-14

Observamos que dez professoras entrevistadas são graduadas em Pedagogia enquanto duas possuem outra licenciatura, sendo uma na área de História e outra na área de Geografia. Acrescentamos ainda que sete professoras entrevistadas possuem pós-graduação a nível de especialização, quatro estão

cursando e apenas uma não possui a referida titulação. Ressaltamos que a maioria das professoras que está cursando ou já cursou a pós-graduação (sete) são na área de Psicopedagogia enquanto que quatro são na área de Gestão e Administração Escolar. A professora Ângela, que está cursando o Mestrado, como podemos observar, tem pós-graduação em nível de especialização em Psicopedagogia.

Quanto ao tempo de experiência profissional na área de Ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental, todas as professoras entrevistadas já possuem uma experiência de mais de dez anos em sala de aula, sendo duas professoras com o tempo de experiência entre dez e catorze anos, cinco professoras entre quinze e dezenove anos, três entre vinte e vinte e quatro anos e duas professoras com mais de 25 de experiência profissional.

Podemos observar que as professoras possuem nível de escolaridade superior que é considerado satisfatório para a docência nos anos iniciais, uma vez que a LDBN (1996) permite que professoras com nível a partir do normal médio possam ensinar nesta etapa de ensino. Além disto, a maioria cursou ou está cursando uma pós-graduação na área de Educação. Considerando ainda o tempo de exercício da profissão, todas possuem tempo superior a dez anos, constatamos que do ponto de vista de escolarização e de experiência profissional as professoras participantes desta pesquisa parecem ter uma qualificação expressiva.

A seguir, abordaremos as considerações que as professoras realizam sobre formações continuadas. O intuito é investigar se elas participam desse tipo de formação e se elas consideram que essas formações contribuem para a compreensão sobre como trabalhar com gráficos em sala de aula.

4.1. Formação continuada envolvendo gráficos

Dando continuidade a apresentação do perfil das professoras, analisamos as respostas das mesmas sobre participação em formação continuada na área de matemática mais especificamente que trabalhe com gráficos.

Entre as doze professoras participantes da pesquisa, nove afirmaram já haver participado de formação continuada envolvendo o trabalho com gráficos, enquanto três afirmaram nunca ter participado de nenhuma formação envolvendo este trabalho e acrescentaram que, ainda assim, trabalham com seus alunos o referido

eixo temático e dizem que se apropriam do conteúdo através de livros didáticos, revistas e materiais de avaliações em larga escala.

Entre as nove professoras que vem participando de formações, uma delas afirmou que o conteúdo abordado nessas formações é voltado para a importância do trabalho com gráficos, enquanto oito afirmaram que esse trabalho vem sendo realizado através de exemplos de atividades para serem analisadas, como pode ser visualizado no Quadro 4, a seguir na fala de uma das professoras entrevistadas:

Quadro 4 – Trecho de entrevista – Adriana, professora do 5º ano

Pesquisadora: *Você tem participado de formação continuada na área de matemática?*

Adriana: *Tenho, sim.*

Pesquisadora: *Essas formações têm trabalhado com gráficos?*

Adriana: *Têm*

Pesquisadora: *Como tem sido?*

Adriana: *Eles trabalham trazendo exercícios, exemplos de atividades assim, pra gente refletir analisar está bom não está, eles trabalham de forma bem... pra gente questionar o gráfico e as questões, mas só leitura de dados à grosso modo, sem levar o aluno a refletir.*

No trecho de entrevista acima apresentado que a professora faz uma crítica à formação, sugerindo que não há um aprofundamento nas atividades de leitura de gráficos, restringindo a uma análise mais superficial.

Esse trabalho voltado para a análise de exemplos de atividades, segundo sete das professoras participantes tem contribuído para a prática pedagógica no trabalho com gráficos, pois as mesmas relatam que antes das formações não tinham o domínio desse conteúdo e não sabiam como introduzi-lo em suas aulas. O extrato de fala da Professora Roberta ilustra esta afirmação:

...minha maior dificuldade era gráficos, né? E assim, tem ajudado até na minha metodologia aqui, porque eu não sabia como começar gráficos, eu já sei como trabalho com gráfico, como é que eu começo, através de pesquisa.

(Roberta, professora do 5º ano)

Observamos assim, que a maior parte das professoras vem participando de formações em Matemática que incluem o trabalho com gráficos, que as formações vem trabalhando a partir de exemplos de atividades envolvendo essas

representações para serem analisadas e que têm contribuído para maior segurança por parte das professoras e, na opinião das mesmas, vem influenciando a prática docente.

4.2. Relação das professoras com o ensino de Matemática

Com relação à prática docente, primeiramente buscamos identificar a relação que as professoras têm com a Matemática. O objetivo foi refletir sobre as possíveis dificuldades ou obstáculos para desenvolverem o trabalho com gráficos em sala de aula.

Com relação à Matemática, as professoras citaram diferentes aspectos em suas respostas. Cinco professoras demonstraram em princípio uma identificação com a disciplina e sete afirmaram sentir dificuldades ou não gostar ensinar Matemática. Uma das professoras (professora Ângela) afirmou gostar de ensinar Matemática, mas quando foi solicitado que ela justificasse a sua resposta ela acabou se contradizendo, por isso consideramos que oito professoras não se identificam com essa área do conhecimento. Alguns comentários das professoras sobre a relação com a Matemática podem ser visualizados no Quadro 5.

Quadro 5 – Trechos de Entrevistas – Relação de professoras com a Matemática

- *...Gosto de Cidadania. Português e Matemática não ensinam a ser cidadão. Se a gente tornar os alunos cidadãos já está tudo bem...* (Ângela, professora do 4º Ano, afirmou que gostava de ensinar Matemática, mas se contradisse ao justificar sua resposta)
- *...Matemática na minha infância sempre foi um bicho de sete cabeças ...* (Cleide, professora do 4º Ano, justificando sua dificuldade em ensinar Matemática)
- *...Eu estudo muito mais assim, eu não tenho a propriedade de ensino da Matemática, números, números, números, de repente quem começa a errar é o professor...estudo muito, pra quando eu chegar lá (na sala de aula) eu não estar errando...* (Sandy, professora do 5º Ano, justificando sua dificuldade em ensinar alguns conteúdos matemáticos)
- *... Aprendi a gostar, mas eu tenho vários traumas de professores da infância, notas baixas, que não quero que meus alunos levem isso, passem por isso...* (Adriana, professora do 5º Ano, afirmando que mesmo tendo uma experiência ruim com a Matemática conseguiu superar e hoje gosta de ensinar Matemática)

Considerando que uma quantidade expressiva de professoras afirmou sentir dificuldades em ensinar Matemática, buscamos identificar que conteúdos oferecem para elas maior grau de dificuldade. Entre esses conteúdos o mais citado, por três professoras foi fração e os demais foram divisão, perímetro, subtração, Ângulo,

figuras geométricas, resolução de problemas, área, conversão de medidas, que tiveram apenas uma ou duas citações. a maioria das professoras comentaram que tinham alguma dificuldade com o ensino da Matemática, observa-se que estas dificuldades não parecem ser localizadas em apenas um único conteúdo, mas sim permeia quase todos os eixos.

O eixo tratamento da Informação não foi citado por nenhuma professora, apesar de ser um eixo que foi inserido mais recentemente no currículo educacional dos anos iniciais se comparado com os outros eixos do ensino de Matemática e de três delas não terem participado de formação continuada para a apropriação do trabalho específico com esse eixo.

4.3. Trabalho docente com gráficos

Inicialmente, considerando o trabalho mais específico buscamos investigar se as professoras consideram importante o trabalho com gráficos. Onze professoras respondem que consideram esse trabalho importante e apenas uma responde que não considera. No entanto, das professoras que respondem que consideram importante, quando justificam suas respostas, seis delas dão diferentes explicações baseadas em questões que não estão relacionadas à conhecimentos estatísticos.

A justificativa mais comum, utilizada pelas professoras, foi relacionada a possibilidade de uma abordagem interdisciplinar, pois, a partir da representação gráfica pode-se explorar outros conteúdos da Matemática e de outras áreas de conhecimento. Neste tipo de justificativa, o gráfico é tratado apenas como um suporte representacional, como podemos observar no extrato de fala da professora Célia: *É uma forma diferente da criança trabalhar as operações* (Célia, professora do 5º ano).

O extrato da fala da professora Cléo ilustra como gráficos podem auxiliar o trabalho com outras disciplinas, nesse exemplo, Língua Portuguesa:

Porque através dos gráficos você pode não só trabalhar a matemática, mas a questão do Português... na interpretação, está levando o aluno a refletir e buscar informações de acordo com o que ele lê (Cléo, professora do 4º ano).

Uma justificativa que consideramos apropriada para o trabalho com gráficos foi a de Beta que disse que trabalha com esse conteúdo *pela presença constante na*

mídia, porque as informações estão diárias em todos os lugares eles precisam ter um conhecimento de causa (Beta, professora do 5º ano). A única professora que afirmou que não considera importante o trabalho com gráficos, disse que:

Costumo trabalhar para cumprir currículo... Eu trabalho muito gráfico com os meninos por uma questão de trabalhar, porque a gente vai pra capacitação aí diz trabalha gráfico que tem que trabalhar, mas eu queria saber até que ponto esse gráfico vai interessar na vida da criança... (Ângela, professora do 4º ano).

A referida professora desconhece a importância do trabalho com Estatística desde os anos iniciais. Isso parece acontecer pelo fato de ter citado anteriormente que não vê importância no ensino de Matemática uma vez que, para ela, essa área do conhecimento não ensina o estudante a ser cidadão, como pode ser visualizado no Quadro 5. É relevante notar que a mesma desconsidera em sua fala todas as possibilidades que a Matemática apresenta de um trabalho mais aprofundado com as questões voltadas para a cidadania uma vez que, inclusive a própria Estatística, através do Eixo Tratamento da Informação chega no ensino de Matemática com a finalidade de evidenciar sua importância em função do uso atual na sociedade (BRASIL, 1997).

Com relação ao trabalho com gráficos em sala de aula todas as professoras participantes do estudo afirmam que trabalham com gráficos de barras, sendo que quatro afirmam que também trabalham com o gráfico de setor e uma afirma que trabalha além desses com o gráfico de linhas. Observamos que apesar de três professoras nunca terem recebido qualquer formação para o eixo de Tratamento da Informação e uma desconhecer a importância do trabalho com Estatística nos anos iniciais, todas estão cumprindo a orientação curricular nacional e do próprio município no que se refere a incluir a discussão de gráficos nesta etapa do ensino.

Outro aspecto abordado na entrevista foi relacionado ao uso do material didático em sala de aula. Os materiais didáticos mais citados pelas professoras no trabalho com gráficos em sala de aula foram o livro didático, sendo mencionado por nove professoras. As que não falaram do livro didático citaram material dourado, cartazes, jornal, TV, revista e conta de energia. Esses materiais de apoio foram citados também pelas professoras que fizeram referência ao uso do livro.

Parece haver um esforço por parte das professoras em cumprir o currículo, buscando formas de inserir o Eixo Tratamento da Informação em suas aulas de Matemática.

5. CAPÍTULO 5 – ELABORAÇÃO DE QUESTÕES DE INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS REALIZADA PELAS PROFESSORAS

No presente capítulo iremos analisar questões elaboradas pelas professoras participantes do estudo a partir de dois gráficos como foi proposto na metodologia. É importante ressaltar que para discutirmos as questões propostas pelas professoras utilizaremos como base a definição da compreensão gráfica proposta por Curcio (1987), que apresenta três níveis distintos: a *leitura dos dados*, a *leitura entre os dados*, e a *leitura além dos dados*.

Observamos, ainda, quais das questões propostas não se enquadravam em nenhuma das três categorias anteriormente listadas, pois não estão voltadas para a compreensão dos dados do gráfico, e foram incluídas em uma categoria denominada *Outras*. É relevante acrescentar ainda que essas questões estavam voltadas para a construção de gráfico, exploração da temática e questões não relevantes à análise do gráfico.

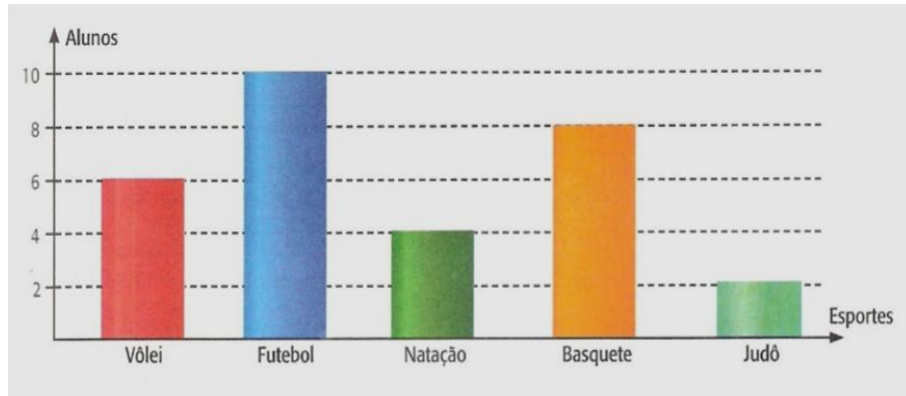
Inicialmente, apresentaremos uma análise das questões elaboradas para o gráfico de barras, em seguida analisaremos as questões que as professoras propuseram para o gráfico de linha e realizaremos uma comparação das questões propostas para ambos os gráficos.

5.1. Questões propostas para o gráfico de barras

A seguir apresentamos o gráfico de barras proposto de forma a facilitar a compreensão da análise das questões elaboradas pelas professoras.

Figura 2¹⁰: Gráfico 1 – Esporte preferido dos Alunos

- Foi realizada uma pesquisa na turma de Rafael para saber o esporte preferido dos alunos. Cada aluno podia citar apenas um esporte. Veja o resultado da pesquisa:



Considerando o gráfico 1 apresentamos os tipos de questões propostas pelas professoras seguidos de alguns exemplos:

- Leitura dos dados*: questões em que solicitam uma leitura literal do gráfico, nas informações trazidas explicitamente;

Ex.: *Quantos alunos preferiram Vôlei?* (Célia, professora do 5º ano)

- Leitura entre os dados*: questões que solicitavam uma relação dos dados contidos no gráfico, uma comparação de quantidades, conceitos e habilidades matemáticas;

Ex.: *Qual a diferença de pontos entre o Vôlei e o Futebol?* (Mary, professora do 4º ano)

- Outras*: outras questões nesse gráfico envolveram situações que não estão atreladas à compreensão gráfica;

Ex.: *Qual o benefício que o futebol traz na vida de uma pessoa?* (Sandy, professora do 5º ano)

Vale ressaltar que não observamos questões relacionadas à *Leitura além dos dados* pois o próprio gráfico parece não favorecer esse tipo de questão de extrapolação.

¹⁰ Figura apresentada na página 37 (Capítulo 3 – Metodologia)

A frequência de questões por categoria para o gráfico de barras está apresentada na Tabela 1:

Tabela 1: Nível das questões elaboradas pelas professoras do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental para o gráfico de barras:

Professoras	Leitura dos dados	Leitura entre os dados	Outras	Total
Adriana	1	2	2	5
Ana	0	4	2	6
Ângela	0	3	3	6
Beta	0	2	2	4
Célia	2	4	0	6
Cleide	0	4	0	4
Cléo	1	5	0	6
Lila	0	3	2	5
Márcia	0	3	0	3
Mary	0	4	1	5
Roberta	1	2	2	5
Sandy	0	1	4	5
Total	5	37	18	60

A partir da Tabela 1 observamos que ao todo foram elaboradas 60 (sessenta) questões para o gráfico de barras. O mínimo de questões elaboradas por professora para o Gráfico 1 foram três questões e o máximo foram seis questões, não havendo uma discrepância grande no número de questões elaboradas entre as professoras.

A categoria mais frequente foi a de *Leitura entre os dados*, atingindo uma frequência de 37 (trinta e sete) questões. Foram elaboradas ainda, cinco questões de *Leitura dos dados* por quatro professoras e a categoria *Outras* teve uma frequência expressiva, ou seja, as professoras elaboraram 18 (dezoito) questões que não eram inerentes à interpretação da representação gráfica.

Com o intuito de uma melhor compreensão da natureza das questões elaboradas pelas professoras que envolviam a *Leitura entre os dados* acreditamos que seja relevante a especificação de alguns critérios focalizando o objetivo de cada questão. Para ilustrar apresentaremos os tipos de questões seguidos de exemplos de cada um desses critérios.

- *Localização de pontos extremos*: Foram as questões que solicitavam pontos máximo e mínimo como pode ser visto no exemplo:

Ex.: Qual foi o esporte que teve maior votação? (Ângela, professora do 4º ano);

- *Estruturas aditivas*: Essas questões estabeleciam uma relação aditiva entre os dados de combinação, comparação ou igualização. A seguir apresentaremos um exemplo de cada uma dessas relações que ilustram as questões propostas:

Ex.1: *Qual a quantidade de votos total?*(Combinação)

Ex.2: *Qual a diferença de pontos entre o vôlei e o futebol?*(Comparação)

Ex.3: *Quantos pontos a natação precisaria ter para chegar a mesma quantidade do basquete?* (Igualização)

A seguir apresentaremos a Tabela 2 com a frequência dos tipos de questão que se referem à *Leitura entre os dados* para que possamos especificar a relação entre os dados que cada um dos tipos estabelecia:

Tabela 2: Tipos de questão de *Leitura entre os dados*

Tipos de questão		Frequência	Total
Pontos máximo e mínimo		22	22
Estruturas aditivas	Combinação	6	15
	Comparação	8	
	Igualização	1	

Analisando a Tabela 2 observamos que foram elaboradas 22 (vinte e duas) questões onde eram solicitados pontos máximo e mínimo e 15 (quinze) questões de estruturas aditivas. Essa frequência de questões em que são solicitados os pontos máximo e mínimo de um gráfico parece ser favorecida também por gráficos que trazem uma temática de preferência em que faz todo o sentido conhecer a categoria

preferida e a menos desejada. Vale também ressaltar que esse tipo de questão é o que vem sendo encontrado com mais frequência em livros didáticos, conforme estudos (GUIMARÃES; GITIRANA; CAVALCANTI; MELO, 2008) e consequentemente parece também ser mais enfatizado pelos professores.

Considerando as questões propostas sobre as estruturas aditivas, observamos que questões de comparação foram as mais elaboradas, seguidas de questões de combinação. Esse dado é interessante, pois geralmente os estudos demonstram que problemas de comparação são poucos explorados por professores (ETCHEVERRIA, 2010). Vale ainda notar que as questões de comparação foram sempre no formato de questionar a diferença. Nenhuma questão foi proposta usando os termos a mais ou a menos, como por exemplo, quantos votos futebol teve a mais do que vôlei? Entretanto, ressaltamos ainda a baixa frequência de questões propostas de igualização, bem como a inexistência de questões de combinação envolvendo apenas alguns esportes. Todas as questões de combinação envolveram a busca do total de votos.

Outra categoria de questões que é relevante de ser discutida é a intitulada *Outras*. Incluímos nela todas as questões que consideramos que não faziam nenhum tipo de compreensão dos dados do gráfico. A frequência nessa categoria de questões propostas pelas professoras foi expressiva. Também foi realizada uma análise detalhada da natureza das questões encontradas que pode ser vista no Quadro 6, a seguir.

Quadro 6 – Exemplos de questões incluídas na categoria *Outras*

- *Opinião e exploração da temática*: Questões em que se solicitava a opinião sobre os dados ou informações inerentes ao tema do gráfico.
EX.1: *você concorda com o resultado da pesquisa?* (Beta, professora do 5º ano)
EX.2: *Qual seu esporte preferido?* (Roberta, professora do 5º ano)
- *Construção*: Questões que propuseram que os alunos construíssem um gráfico.;
Ex.: *Eu ia fazer um desses com a minha turma, o mesmo tipo de gráfico, a mesma pesquisa, ou no quadro ou no cartaz.* (Adriana, professora do 5º ano).
- *Não relevante à análise do gráfico*: solicitação de uma informação que não tem relevância para o trabalho com interpretação de um gráfico;
Ex.: *Quais as cores que estão aparecendo no gráfico?*

Considerando as 18 questões que não estabeleciam relação com a interpretação do gráfico, obtivemos 16 (dezesseis) de *Opinião e exploração da temática*, duas questões de *Construção* e duas questões *Não relevantes ao gráfico*.

De modo geral, ao analisarmos as questões propostas para o Gráfico 1 de barras, percebemos que o maior quantitativo de questões elaboradas pelas professoras foram de *Leitura entre os dados*, porém fazendo uma análise mais criteriosa percebemos ainda que as questões que estavam neste nível foram sobretudo as de pontos extremos, ou seja, as que envolvem perguntas de pontos máximo e mínimo. Considerando que neste tipo de questionamento os estudantes não precisam mobilizar muitos conhecimentos, necessitando apenas, no caso do gráfico proposto, localizar a barra maior ou a barra menor, os resultados obtidos mostram que as professoras vem seguindo o mesmo padrão dos livros didáticos que massificam alguns tipos de questões e quase não abordam outras, o que pode trazer prejuízos para o desenvolvimento da aprendizagem de conhecimentos estatísticos.

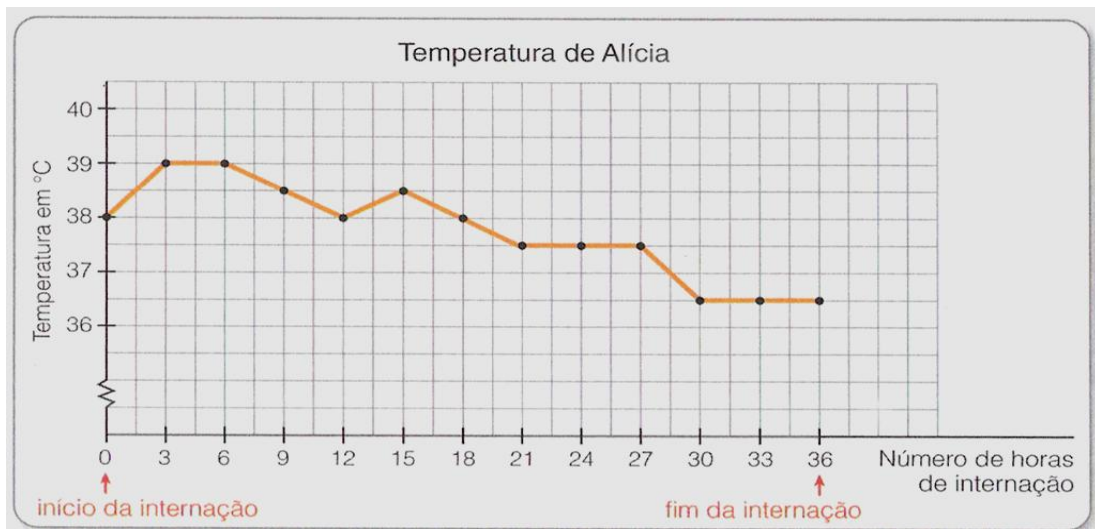
É importante destacar ainda uma frequência expressiva de questões elaboradas não inerentes à compreensão gráfica. Esse resultado aponta as dificuldades encontradas pelas professoras em realizar essa atividade de elaborar questões. Essa dificuldade parece apontar pouca familiaridade por parte das professoras com esse tipo de atividade de construção de gráfico. Isso sugere uma prática de utilização do livro didático sem uma reflexão do uso desse instrumento com relação às questões propostas por ele e com relação às atividades que envolvem esse eixo temático (Tratamento da Informação).

5.2. Análise das questões propostas para o gráfico de linha

Considerando o Gráfico 2, apresentamos a seguir a Figura que nos mostra o gráfico de linha para o qual as professoras elaboraram questões.

Figura 3¹¹: Gráfico 2 – Temperatura de Alícia

- Alícia chegou ao hospital com dores e febre de 38°C, e os médicos decidiram interná-la. Ela foi medicada e sua temperatura passou a ser medida a cada 3 horas. O gráfico mostra a evolução dessa temperatura no período de 36 horas seguintes à internação.



Considerando as mesmas categorias descritas para o Gráfico 1, apresentamos a seguir um exemplo para cada tipo de questão elaborada para esse gráfico:

- Leitura dos dados:* Ex.: Alícia chegou no hospital com que temperatura? (Cléo, professora do 4º ano)
- Leitura entre os dados:* Ex.: A partir de quanto tempo a temperatura de Alícia começou a baixar? (Adriana, professora do 5º ano)

Outras: Ex.: Trinta e seis horas corresponde a quantos dias? (Sandy, professora do 5º ano)

Destacamos, ainda, que não foram encontradas questões relacionadas à *Leitura além dos dados*, tal como no Gráfico 1. Acreditamos que a temática também não favorece questões de extrapolação. Buscando analisar as questões propostas pelas professoras apresentaremos na Tabela 3, a seguir, a frequência de questões por categoria:

¹¹ Figura apresentada na página 38 (Capítulo 3 – Metodologia)

Tabela 3: Nível das questões elaboradas pelas professoras do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental para o gráfico de linha:

Professoras	Leitura dos dados	Leitura entre os dados	Outras	Total
Adriana	4	2	1	7
Ana	2	1	0	3
Ângela	0	0	2	2
Beta	1	1	1	3
Célia	4	0	0	4
Cleide	0	0	0	0
Cléo	2	2	0	4
Lila	1	0	2	3
Márcia	1	3	0	4
Mary	0	0	2	2
Roberta	3	0	0	3
Sandy	1	2	1	4
Total	19	11	9	39

A Tabela 3 mostra que no total foram elaboradas 39 (trinta e nove) questões, havendo uma discrepância entre a quantidade de questões elaboradas pelas diferentes professoras.

Como vimos a professora Adriana elaborou sete questões e a professora Cleide não elaborou nenhuma questão sobre esse gráfico afirmando não compreendê-lo como pode ser observado no trecho da entrevista ilustrado no Quadro 7:

Quadro 7: Trecho da entrevista de Cleide, professora do 4º ano.

Pesquisadora: *Que questões tu achas que poderíamos elaborar sobre esse gráfico?*

Professora Cleide: *Não sei. Sinceramente eu não estou entendendo esse gráfico não, a gente poderia passar pra outro? Nesses gráficos de linha eu sou um pouco insegura.*

Pesquisadora: *Tudo bem!*

Ao analisarmos a Tabela 3 constatamos que a categoria mais frequente foi a de *Leitura dos dados*, atingindo uma frequência de 19 (dezenove) questões formuladas, seguida de *Leitura entre os dados* na qual foram elaboradas onze questões e a categoria *Outras* com uma frequência de nove questões.

O que pode justificar uma maior frequência de questões de *Leitura dos dados* é que esse tipo de questão é o mais comumente encontrado nos livros didáticos e em consequência disso mais utilizado pelos professores também. Outra justificativa para um número maior de questões de *leitura dos dados* para esse gráfico pode ter sido uma dificuldade maior das professoras em explorar esse gráfico já que não é uma representação muito comum.

Observamos ainda que nove professoras elaboraram pelo menos uma questão incluída nas categorias que envolviam compreensão dos dados, enquanto que duas propuseram apenas questões para a categoria *Outras*, ou seja, perguntas sem relação com a compreensão da representação gráfica. Isso parece estar relacionado a falta de familiaridade com a representação gráfica em linhas o que faz com que as professoras demonstrem uma dificuldade maior de elaborar questões que estejam diretamente voltadas para a compreensão gráfica visando uma leitura mais aprofundada entre os dados.

5.3. Análise comparativa entre as questões propostas para o gráfico de barras e para o gráfico de linhas

Nos dois tópicos anteriores apresentamos e analisamos os dados referentes às questões propostas por professoras sobre gráficos de barras e de linha. Neste tópico realizamos uma comparação entre as questões propostas para as duas representações buscando discutir a compreensão estatística das professoras mobilizadas nesses dois momentos.

Considerando a frequência total de cada uma das categorias estabelecidas para a análise das questões elaboradas, apresentamos na Tabela 4 a seguir os dados sistematizados dos gráficos de barras e de linha:

Tabela 4: Nível das questões elaboradas pelas professoras do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental por gráfico:

Gráfico	Leitura dos dados	Leitura entre os dados	Outras	Total
Barras	5	37	18	60
Linhas	19	11	9	39
Total	24	48	27	99

Analisando a Tabela 4 observamos que foram elaboradas 99 (noventa e nove questões) ao todo, sendo 60 (sessenta) para o gráfico de barras e 39 (trinta e nove) para o gráfico de linha. A diferença entre a quantidade de questões é expressiva e uma justificativa para essa diferença é uma maior familiaridade com o gráfico de barras, na medida em que esse tipo de representação parece ser mais encontrado no cotidiano de sala de aula. Uma justificativa seria o tipo de temática de cada gráfico. Ou seja, a temática “esportes” é muito mais familiar ao contexto educacional do que a temática “temperatura corporal” além de parecer favorável a questões que abordem a *leitura entre os dados* explorando pontos máximos e mínimos do gráfico.

Outro aspecto relevante que consideramos na Tabela 4 é a quantidade de questões propostas para a categoria *Leitura entre os dados*, com uma frequência de 48 (quarenta e oito) questões, atingiu cerca de metade da quantidade total de questões propostas para os dois gráficos. Esse quantitativo em princípio sugere que as professoras realizaram uma elaboração de questões que exploraram os dados dos gráficos propostos, pois questões de *leitura entre os dados* sugerem uma leitura mais profunda dos dados, no entanto quando analisamos de forma mais detalhada, observamos que das questões que foram elaboradas, nessa categoria, sobretudo para o gráfico de barras a maioria foi de questões que solicitam pontos extremos, ou seja, questões consideradas mais fáceis de serem resolvidas e que o estudante supostamente não necessitaria fazer maiores relações entre os dados do gráfico para resolver as questões propostas.

Comparando o resultado da frequência de questões para os dois gráficos, vemos que enquanto para o gráfico de barras foram formuladas mais questões voltadas para a *Leitura entre os dados* 37 (trinta e sete), para o gráfico de linhas foram formuladas mais questões voltadas para a *Leitura dos dados* 19 (dezenove). O que pode justificar tal resultado é a representação, pois como já havíamos mencionado, o Gráfico 1 era um gráfico que apresentava variáveis qualitativas e trazia uma temática de preferência sendo pertinente para ele questões voltadas para a localização de pontos extremos, ou seja, de leitura entre os dados.

Entretanto o Gráfico 2, por abordar uma relação temporal, parece fazer mais sentido elaborar questões de análise variacional, porém dada a dificuldade que as professoras demonstraram para compreender a representação gráfica, pareceu ser mais fácil elaborar, no entanto, questões de leitura pontual dos dados.

Observamos, ainda, que não foi elaborada nenhuma questão do nível de *Leitura além dos dados* para os dois gráficos. Isso pode ter acontecido porque os professores não estão habituados a trabalhar com questões desse nível de leitura ou porque os gráficos não oferecem elementos que favorecem a elaboração de tal nível de questões como ideias que suscitem possíveis inferências ou extrapolações dos dados.

Na Tabela 4 podemos observar ainda que a categoria Outras teve uma frequência expressiva, de 27 (vinte e sete) questões, sendo maior do que as questões de *Leitura dos dados* com 24 (vinte e quatro) questões. Esses resultados apontam ainda um número muito elevado de questões que não estavam diretamente voltadas para os conhecimentos estatísticos. Percebemos que as professoras parecem não ter clareza do que se pode explorar na representação gráfica do ponto de vista estatístico.

Os resultados apresentados indicam que as professoras mostraram conhecimentos estatísticos, elaborando com maior frequência questões para os gráficos que envolvem apenas uma localização pontual de dados na representação gráfica e questões de localização de pontos extremos. Questões de variação e extrapolação foram pouco frequentes.

CAPÍTULO 6 – ANÁLISE REALIZADA PELAS PROFESSORAS DE ATIVIDADES DE INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS

No capítulo anterior analisamos as questões elaboradas pelas professoras para dois gráficos um de barras e um de linha e observamos que os resultados apresentados indicam que as professoras demonstram maior familiaridade na elaboração de questões que envolvem uma compreensão mais simples como a *leitura dos dados* de uma representação gráfica e a *leitura entre os dados* envolvendo mais especificamente questões de localização de pontos extremos.

Neste capítulo verificamos a análise que as professoras realizam de quatro atividades envolvendo interpretação de gráficos. A partir dessa análise observamos as considerações que as professoras realizaram sobre as atividades envolvendo interpretação de gráficos e que fatores consideram importantes de serem ressaltados na análise.

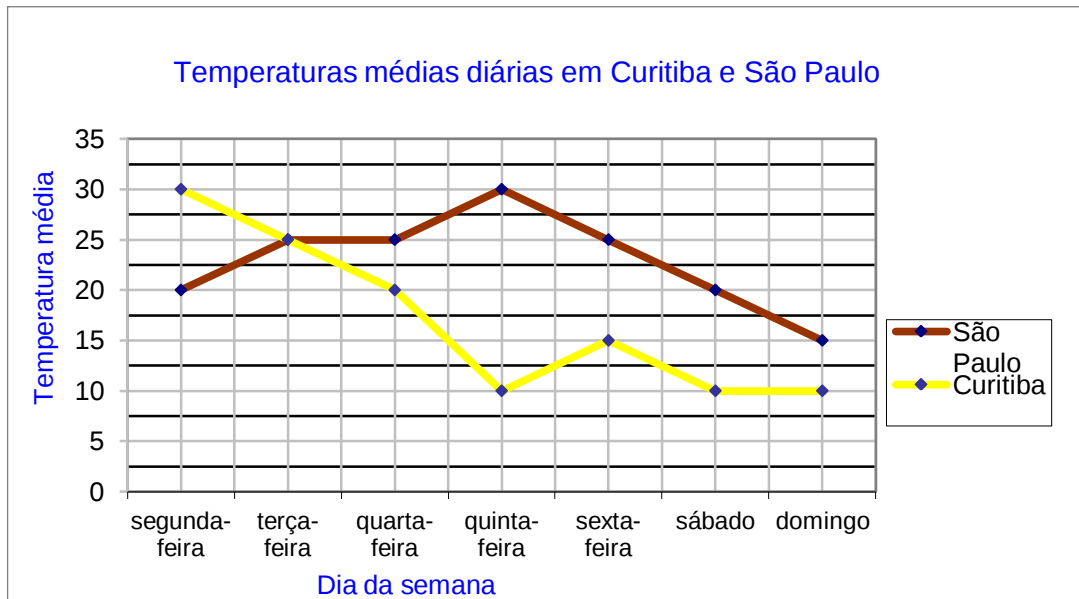
Apresentamos a análise que as professoras realizaram para cada atividade buscando apontar as considerações gerais que elas teceram sobre os gráficos seguidas das observações que fizeram sobre as questões propostas para as respectivas representações gráficas.

6.1. Atividade 1

A Atividade 1, conforme detalhado no Capítulo 3, é composta por um gráfico de linhas que representa a temperatura das Cidades de Curitiba e São Paulo durante o período de uma semana. A atividade traz seis questões referentes a interpretação do gráfico: as quatro primeiras demandam do estudante uma resposta mais simples; a quinta questão solicita uma análise global, ou seja, uma *leitura entre os dados* e a última questão exige uma extrapolação na qual para resolver o estudante precisa realizar uma *leitura além dos dados*.

Figura 4¹²: Atividade 1 –Temperaturas médias diárias em Curitiba e São Paulo

- O gráfico seguinte mostra as temperaturas médias diárias durante uma semana em Curitiba e São Paulo:



- Em São Paulo, nessa segunda-feira, qual foi a temperatura média?
- Qual foi a cidade que atingiu a temperatura de 10 graus no domingo?
- Em São Paulo, de quarta-feira para quinta-feira, o que aconteceu com a temperaturamédia?
- Qual foi o dia em que houve a temperatura máxima em São Paulo e Curitiba?
- Qual foi o período de maior diminuição (decréscimo) de temperatura? em qual cidade?
- O que você acha que pode acontecer com a temperatura de São Paulo na próxima segunda-feira? E com a temperatura de Curitiba?

6.1.1. Análise geral

Analisando a Atividade 1, sete professoras consideraram o gráfico difícil e cinco consideraram o gráfico fácil. Das professoras que acharam difícil, cinco justificaram julgando o contexto inadequado, pois a realidade de seus estudantes ensinam é muito distante das cidades destacadas no gráfico e duas observaram que o gráfico de linhas é uma representação que os estudantes não têm familiaridade e que por isso, esse tipo de gráfico seria complicado para se trabalhar em sala de aula, na realidade em que elas ensinam. É relevante observar que a representação gráfica apresenta, ainda, um elemento que dificulta a leitura que é a presença de três variáveis (temperatura em graus, dias da semana e Cidades) o que pode ter

¹² Figura apresentada na página 40 (Capítulo 3 – Metodologia)

influenciado para as professoras terem considerado esse gráfico de difícil compreensão.

Das cinco professoras que consideraram o gráfico fácil de ser compreendido pelos estudantes, três afirmaram que um fator preponderante para os estudantes resolverem as questões relativas ao gráfico seria o conhecimento sobre os dias da semana, uma vez que essa é uma variável que o gráfico aborda no eixo x. As demais professoras não explicaram o porquê de acharem esse gráfico de fácil resolução.

O Quadro 8, a seguir, ilustra a análise geral que as professoras realizaram acerca do gráfico de linhas da atividade 1. O primeiro extrato trata da fala da professora Célia que considerou esse gráfico uma representação difícil e o segundo extrato trata da fala da professora Lila que considerou o gráfico fácil:

Quadro 8: Extrato de fala das professoras Célia e Lila

Curitiba e São Paulo? É interessante colocar Pernambuco, não é o local que eles moram? (Célia, professora do 5º ano)

É um gráfico fácil, é fácil de identificar porque já viram os dias da semana. (Lila, professora do 5º ano)

Observamos que nas considerações iniciais que as professoras fizeram sobre o gráfico o fator preponderante para justificar a facilidade ou dificuldade do gráfico recai no contexto do mesmo, que deve ser próximo do estudante, o fato de envolver uma temática conhecida ou conhecimentos que a criança já tem. É relevante observar que nenhuma das professoras analisou a necessidade do aluno entender a representação da escala ou estabelecer relações entre os valores dos eixos x e y verificando uma tendência na variação dos dados.

6.1.2. Análise das questões

Dando continuidade à análise da Atividade 1, observamos que das doze professoras entrevistadas, duas realizaram apenas uma análise geral das questões propostas, atribuindo ao tipo de gráfico (linhas), não familiar, a justificativa da dificuldade que estudantes têm em resolver todas as questões. Observamos ainda que as duas professoras não fizeram nenhum outro comentário mais específico sobre as questões ou sobre possíveis acertos ou erros das crianças ao respondê-las. Assim, passamos a analisar as respostas obtidas nas entrevistas das outras dez professoras.

As dez professoras, de modo geral, consideraram que as cinco primeiras questões são facilmente resolvidas. Observando-se que a primeira e a segunda questões solicitam uma leitura pontual; a terceira e a quarta uma relação simples entre os dados do gráfico. Sendo os estudantes são solicitados apenas a localizar dados no gráfico, sem estabelecer relação entre os dados ou realizar alguma extrapolação.

Entretanto, é importante destacar que a quinta questão solicita uma leitura entre os dados, a análise da variação da temperatura, e não a leitura pontual dos dados. As professoras pareceram analisar esta questão como se estabelecesse uma relação simples, igualmente às demais, conforme apresentamos no Quadro 9, a resposta da professora Cléo.

Quadro 9: Trecho de entrevista com a professora Cléo

Pesquisadora: *E a quinta questão tu achas que os alunos responderiam com facilidade?*

Professora: *Maior diminuição é? O dia foi na quinta-feira em São Paulo.*

Pesquisadora: *Dia?*

Professora: *Sim, ele não está pedindo maior diminuição? O período? Foi esse dia aqui em São Paulo (aponta para o ponto máximo em São Paulo), Responderiam sim.*

É interessante observar, nesse caso, que a diferença da quinta questão para as anteriores não pareceu clara para as professoras. Uma justificativa para isso é terem realizado uma leitura rápida, sem muita reflexão sobre o que está sendo solicitado. Como todas as questões anteriores estabelecem relações simples entre os dados, as professoras pareceram não se trata de uma questão diferente. Outra justificativa, que não exclui a primeira, é a pouca familiaridade com o tipo de questão variacional, que pode ter feito com que elas não tenham percebido o nível maior de complexidade na questão.

A sexta questão, que solicita uma extrapolação dos dados do gráfico, foi analisada por seis professoras como difícil, elas justificaram que os alunos precisam realizar relações complexas entre os dados e extrapolações. As quatro demais professoras julgaram essa como uma questão que pode ser facilmente resolvida, justificando que como é uma questão de opinião os estudantes não teriam dificuldades em resolver. As considerações que as professoras fizeram sobre as questões dão indícios de que as mesmas classificaram esse tipo de questão como apenas de opinião e não como uma questão que o estudante precisa realizar

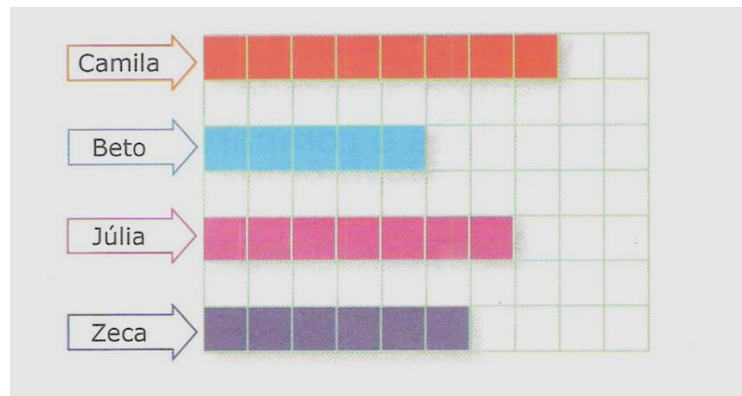
também uma extrapolação, ou seja, precisa realizar uma leitura para além dos dados do gráfico. A professora Cléo afirmou que o estudante precisa ver apenas a tendência dos dados do gráfico e para ela, essa pareceu uma tarefa fácil.

6.2. Atividade 2:

Considerando a Atividade 2, apresentada anteriormente no Capítulo 3, observamos que ela é composta por um gráfico de barras que representa a medida em palmos da mesa do professor, tendo como unidades a mão de quatro alunos. A atividade apresenta, ainda, duas questões referentes a interpretação do gráfico, na qual a primeira, demanda a leitura dos dados, e a última, uma extrapolação em que para resolver essa questão o estudante precisa realizar uma leitura para além dos dados.

Figura 5¹³: Atividade 2 –Medida em palmos da mesa do professor

- Depois de medirem, com seus palmos, o comprimento da mesa do professor, Zeca, Júlia, Beto e Camila fizeram o gráfico de barras ao lado. Observe-o. Neste gráfico, cada quadradinho colorido indica dois palmos.



- Quantos palmos foram necessários para cada um deles medir o comprimento da mesa?
 •Camila _____ •Beto _____ •Júlia _____ •Zeca _____
- Quem tem o palmo maior? E quem tem o palmo menor? _____

6.2.1. Análise geral

Analisando a Atividade 2, observamos que nove professoras consideraram o gráfico como uma representação de fácil compreensão, enquanto que três professoras consideraram o gráfico difícil, justificando que os alunos não

¹³ Figura apresentada na página 41 (Capítulo 3 – Metodologia)

compreendem os dados do gráfico por causa da escala não unitária, como pode ser observado no extrato de fala da professora Ângela:

A gente trabalha aqui pra cada coisa um quadradinho, e aqui de dois em dois eu não achei muito bom não, complica o aluno, é lógico que não pode ser tudo muito fácil pra eles poderem pensar, mas não pode ser tanto que ele não consiga nem entender(Ângela, professora do 4º ano).

As professoras que consideraram o gráfico fácil levantaram comentários sobre o aspecto estético, outros conteúdos matemáticos e a correspondência de um para muitos, representada na escala implícita do gráfico. No Quadro 10 a seguir ilustraremos alguns desses comentários realizados acerca do gráfico da Atividade 2:

Quadro 10: Extratos de fala das professoras Ana, Cleide e Beta

É interessante porque, como eu te falei, é colorido, tem o nome dos alunos, está mais pra realidade deles. Muito bom! (Ana, professora do 4º ano, ressaltando o aspecto estético);

É bom principalmente porque trabalha medidas nele, a gente pode abordar, isso é bem interessante de fato... (Cleide, professora do 4º ano, enfatizando outro conteúdo trabalhado no gráfico, nesse caso, medidas de comprimento);

Essa relação o aluno vai ter que fazer contando os quadradinhos não é? Em cada quadradinho dois palmos(Beta, professora do 5º ano, observando a correspondência de um para muitos representada na escala implícita).

De maneira geral, as professoras enfatizaram a escala como um elemento preponderante para o entendimento da representação, reconhecendo que esse elemento é o que vai demandar mais atenção por parte dos estudantes.

6.2.2. Análise das questões

Analisando as questões propostas, observamos que as três professoras que consideraram o gráfico de difícil compreensão pela presença da escala não unitária, afirmaram que qualquer questão sobre o gráfico é difícil de ser respondida, pois as crianças não compreendem as informações do gráfico.

Das demais professoras oito consideraram a primeira questão de fácil resolução afirmando que estudantes de quarto e quinto ano não apresentam dificuldades em resolvê-la. Segundo as professoras essa questão demanda apenas uma contagem de dois em dois o que pode ser facilmente resolvido por estudantes desse nível de ensino.

Essa análise realizada pelas professoras parece ser justificada pela natureza da primeira questão, uma vez que essa solicita uma leitura dos dados, ou seja, a leitura pontual, é uma questão considerada de baixo nível de dificuldade. É relevante notar que as nove professoras que consideraram essa questão fácil não falaram sobre a dificuldade que a escala pode representar para os estudantes ao resolver a referida questão.

A professora Roberta do 5º ano, entretanto, considerou a primeira questão difícil, afirmando que “*de dois em dois eles não iriam contar*”, ou seja, a referida professora observou a dificuldade que o estudante pode apresentar com a escala não unitária.

Notamos, ainda, que nove professoras consideraram a segunda questão, também de fácil resolução. Dessas, oito professoras justificaram suas respostas de forma inadequada, afirmando que os estudantes respondem com facilidade porque eles realizam uma relação direta entre o tamanho da barra e o enunciado, indicando a maior barra, para quando o enunciado pede quem tem o “maior palmo” e a menor barra, quando o enunciado pede o “menor palmo”. Os extratos de entrevistas no Quadro 11 a seguir ilustram as justificativas das professoras com relação à segunda questão.

Quadro 11: Extratos de fala das professoras Célia, Beta e Roberta.

Eu acho que responderiam com facilidade, quem tem o menor palmo, nesse caso não seria Beto aqui? Pelo tamanho das barrinhas? (Célia, professora do 5º ano)

Não vão nem contar... quem tem o palmo maior ele vai pra barrinha maior e o palmo menor, vai pra barrinha menor. (Beta, professora do 5º ano)

Conseguiriam. Quem tem o palmo maior, Camila e quem tem o palmo menor, Beto. Essa daí, com certeza! (Roberta, professora do 5º ano)

As três professoras que consideraram a segunda questão de difícil resolução, justificaram a dificuldade que os estudantes podem sentir adequadamente, observando a leitura além dos dados, como pode ser notado na fala da professora Ana do 4º ano:

Com certeza teriam dificuldades de responder essa pergunta aqui, tem que pensar muito porque no caso, quem tem o palmo maior seria o Beto, não é? Quem tem menos quadradinhos? Ai, eu acho que os alunos iam se perder. Eles iam associar a quantidade de quadradinhos e iam fazer o contrário.

O que podemos observar da análise das professoras é que, a Atividade 2 é de fácil compreensão para os estudantes de quarto e quinto ano e que não demanda relações mais elaboradas entre os dados da representação. Notamos, ainda, que as professoras não observaram a complexidade da segunda questão. Isso pode ser justificado pela rapidez com que foi feita a leitura da atividade que pode ter confundido as mesmas no momento da leitura.

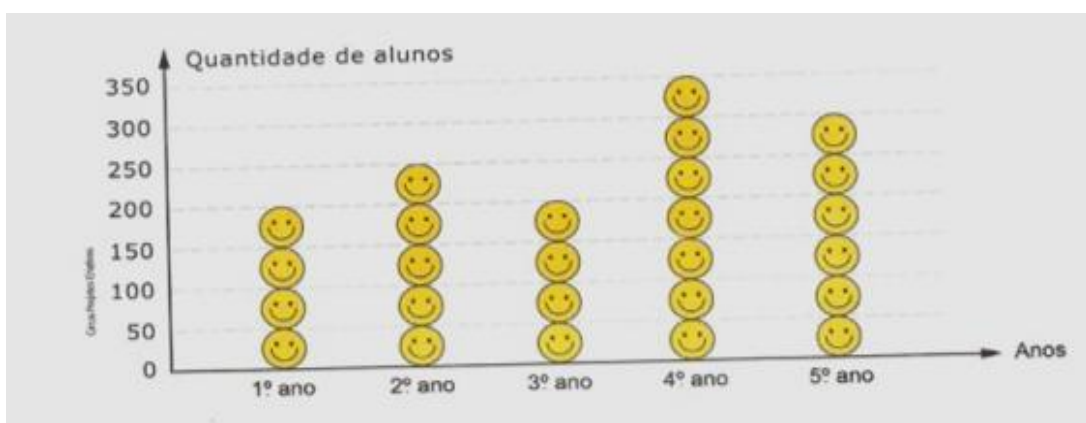
6.3. Atividade 3

A Atividade 3 é composta por um pictograma no qual os ícones formam uma barra vertical. Ele representa a quantidade de alunos de uma escala não unitária, obedecendo a uma correspondência de um para cinquenta.

O gráfico é explorado por cinco questões sendo duas questões (a segunda e a quarta) de leitura dos dados e três questões (primeira, terceira e quinta) de leitura entre os dados. A primeira questão solicita uma leitura do ponto máximo, a terceira questão, uma comparação de quantidades e a quinta questão, uma combinação de quantidades para se chegar ao todo, ou seja a quantidade total de alunos representados no gráfico. Na Figura 15 a seguir apresentamos a Atividade 3 para uma melhor visualização do gráfico e das questões:

Figura 6¹⁴: Atividade 3 –Quantidade de alunos de uma escola por ano

- O gráfico a seguir mostra a quantidade de alunos de uma escola. Cada 😊 representa 50 alunos.



- Em qual ano há mais alunos? _____
- Quantos alunos estudam no 2º ano? _____
- Em quais anos há a mesma quantidade de alunos? _____
- Em que ano estudam 350 alunos? _____
- Quantos alunos de 1º a 5º ano estão matriculados nessa escola? _____

¹⁴ Figura apresentada na página 43 (Capítulo 3 – Metodologia)

6.3.1. Análise geral

Analisando a Atividade 3, verificamos que todas as professoras afirmaram que o gráfico proposto na referida atividade é de fácil compreensão. Destacamos, ainda, que as considerações que as professoras fizeram sobre o gráfico foram relacionadas a alguns elementos estatísticos, à estética e ao contexto.

O primeiro aspecto abordado por sete professoras é a estética, vista pelas mesmas como um aspecto positivo, destacada como uma característica inerente a compreensão do gráfico. De acordo com as professoras que levantaram o elemento estético como fator preponderante para a compreensão do gráfico, as “carinhas” chamam a atenção dos alunos de forma que eles não tenham dificuldade em compreender o gráfico.

Observamos que três professoras consideraram o contexto do gráfico interessante, sendo esse um tema que serve de mote, segundo elas, para construir o mesmo gráfico com os estudantes, utilizando dados coletados na sua própria escola.

Com relação aos elementos estatísticos, duas professoras chamaram a atenção para o gráfico apresentar uma duplicidade de informação, uma vez que esse é composto por ícones que estabelecem uma correspondência de um para muitos já explícita no enunciado e por uma escala. As mesmas analisaram essa duplicidade como um aspecto positivo, afirmando que isso ajuda o estudante no entendimento do gráfico, pois existe uma espécie de reforço na informação do valor do ícone. Algumas considerações ainda foram feitas, apenas enfatizando a escala não unitária do gráfico, isso reflete que a escala foi um elemento nesse gráfico em especial que chamou a atenção das professoras.

No Quadro 12, a seguir, ilustramos algumas falas das professoras sobre o gráfico:

Quadro 12: Extrato de fala das professoras Adriana, Cleide e Beta.

Ele está fácil. Apesar de estar numa cor só, tem essas bolinhas que dão um aspecto legal ao gráfico e chamam a atenção do aluno...(Adriana, professora do 5º ano, enfatizando a estética do gráfico como elemento de compreensão do gráfico);

É um gráfico de fácil compreensão, fácil interpretação pra os alunos, porque trabalha a quantidade de alunos, a gente pode ver isso dentro da própria escola, a gente poderia fazer isso dentro da própria escola. Partindo desse poderia puxar para uma atividade de construção até... (Cleide, professora do 4º ano, levantando a hipótese de utilizar o gráfico como exemplo para a construção de outro gráfico);

É diferente, você tem aqui a representação numérica, mas tem também a representação gráfica, vai dar uma certa facilidade para o entendimento. Eles vão entender(Beta, professora do 5º ano, enfatizando a clareza da informação estatística da questão).

Dando continuidade à análise da Atividade 3, observamos as considerações que as professoras realizaram com relação às questões.

6.3.2. Análise das questões

Observamos que todas as professoras consideraram que as três primeiras questões seriam facilmente resolvidas, o que parece ser justificado pela natureza das questões. A segunda questão envolve uma *leitura dos dados* o que não demandariam que o estudante fizesse relações entre os dados e a primeira e a terceira demandaria relações simples que seriam facilmente resolvidas.

Com relação à quarta questão apenas a professora Mary considerou de difícil resolução, justificando que os estudantes precisam “*juntar de cinquenta em cinquenta até trezentos e cinquenta, para obter a resposta*”. É interessante notar que esta quarta questão também é de *leitura dos dados*, entretanto a informação não está diretamente disponível como nas outras questões. Nessa questão, é preciso recorrer a escala para localizar o valor referente à barra que se refere ao enunciado, ou como a professora menciona contar as “carinhas” para encontrar trezentos e cinquenta, diferente das demais questões em que são “supostamente” resolvidas visualmente pelas barras.

Com relação à quinta questão sete professoras consideraram de fácil resolução, justificando que estudantes de 4º e 5º anos não teriam dificuldades de resolver “problemas de adição”. Entretanto, cinco professoras consideraram que os estudantes sentiriam dificuldades em resolver esse tipo de questão. As justificativas

que quatro professoras apontaram são a dificuldade de resolver o algoritmo, como pode ser visualizado no extrato de fala da professora Beta:

Agora a quinta questão vão ter que somar todos os cinco valores, vai ter que ajudar, sozinhos eles não vão conseguir não, o professor vai ter que mediar esse cálculo aqui, essa conta. (Beta, professora do 5º ano, enfatizando a dificuldade que os estudantes sentem com a resolução do algoritmo)

A professora Ana destacou que a dificuldade dos estudantes na quinta questão está relacionada a escala, afirmando que os alunos não somariam os valores representados na escala e sim contariam as carinhas do gráfico, enfatizando que os ícones podem ser um aspecto dificultador para o entendimento do gráfico.

Observamos que as professoras consideraram a Atividade 3 de modo geral fácil, atentando principalmente para a estética do gráfico que chama a atenção dos estudantes.

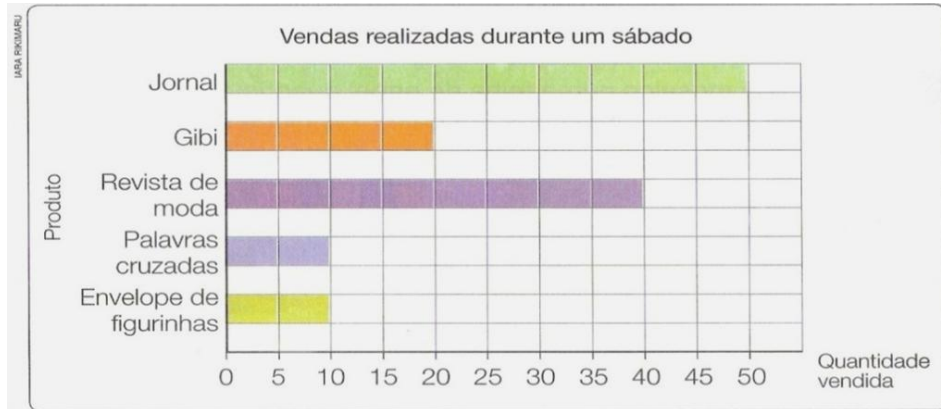
6.4. Atividade 4

A atividade 4 apresenta um gráfico de barras horizontais representando as vendas de uma banca de jornal realizadas em um sábado. Possui escala não unitária múltiplos de cinco e é explorado por três questões: a primeira questão solicita uma leitura entre os dados, e as duas seguintes solicitam uma extrapolação dos dados, sendo a segunda uma correspondência de um para muitos e a terceira uma inferência a partir dos dados do gráfico.

A seguir apresentamos na Figura 16, a Atividade 4 para uma melhor visualização do gráfico e das questões propostas às professoras:

Figura 7¹⁵: Atividade 4 – Vendas de uma banca de jornal realizadas durante um sábado

- Sérgio, dono de uma banca de jornal, marcou em uma folha de papel todas as vendas que fez em um sábado. Depois, ele somou a quantidade vendida de cada produto e apresentou esses resultados em um gráfico de barras.



- Qual foi o produto que teve maior venda no sábado pesquisado? E qual teve menor venda?
- Se cada jornal foi vendido por 3 reais, quantos reais Sérgio recebeu vendendo os jornais nesse sábado?
- Dê sua opinião de acordo com o gráfico. A maioria dos compradores da banca de jornal nesse sábado era de adultos ou de crianças? Apresente justificativas para sua resposta.

6.4.1. Análise geral

Ao analisar a Atividade 4, observamos que oito professoras consideraram o gráfico fácil de ser compreendido, uma vez que é uma representação próxima do que os estudantes já conhecem (barras) e o contexto traz gêneros textuais voltados para esse público alvo, então chama a atenção dos mesmos. Esse ponto foi levantado por duas professoras. Uma professora sugeriu ainda, um trabalho interdisciplinar uma vez que o gráfico apresenta suportes de diversos gêneros textuais, dando margem, segundo ela, para um trabalho com o eixo de Produção de Textos na área de Língua Portuguesa. As cinco demais professoras que consideraram o gráfico de fácil compreensão não tecem maiores considerações sobre essa representação.

Notamos ainda que quatro professoras consideraram que os estudantes teriam dificuldades na compreensão do gráfico, por causa, segundo duas professoras, da escala não unitária. Outro ponto levantado por outras duas professoras é, ainda, o contexto Banca de jornal, pois para elas essa é uma

¹⁵ Figura apresentada na página 44 (Capítulo 3 – Metodologia)

realidade distante dos estudantes de escola pública que não têm acesso às mídias impressas expostas no gráfico.

No Quadro 13 a seguir os extratos de fala das professoras ilustram respectivamente cada um dos aspectos observados no gráfico da Atividade 4:

Quadro 13: Extrato de fala das professoras Beta, Adriana e Mary

Essa relação também aqui, vai ter que pensar, mas vai levar um certo tempo pra responder essa questão. Fazer a relação, valor, quantidade, (aponta para a escala e para as barras). (Beta, professora do 5º ano, destacando a escala como um elemento que pode dificultar o entendimento do gráfico)

Banca de revista aqui não existe... tudo aqui, eles só têm acesso quando a gente traz, eles sabem que existe, mas esse tema não faz parte do cotidiano deles. Acho que eles não iam responder assim tão rápido não. (Adriana, professora do 5º ano, enfatizando que o contexto não é familiar aos estudantes que ela leciona)

Você pode trabalhar assim, as variedades de leitura, de texto, de gênero textual, tem jornal, tem gibi, revista em quadrinho, aqui não é revista de moda não é? Aqui já é mais para as meninas lerem... tem palavras cruzadas, daí, disso a gente poderia muito bem trabalhar tipos de texto, numa boa. (Mary, professora do 4º ano, sugerindo um trabalho interdisciplinar com gêneros textuais)

De modo geral, podemos notar que as considerações que as professoras realizaram sobre a análise do gráfico da Atividade 4 refletem tanto aspectos que facilitam quanto aspectos que dificultam a leitura da representação.

6.4.2. Análise das questões

Observamos que dez professoras consideraram a primeira questão fácil de ser resolvida enquanto que duas consideraram essa questão difícil. Esse resultado parece associado ao fato de que porque a maioria das professoras compreenderam que a natureza da questão não exige que o estudante faça relações mais complexas, ou seja, para que o estudante resolva essa questão ele precisa estabelecer apenas uma relação simples de pontos extremos.

Com relação a segunda questão, acontece o inverso, enquanto duas professoras apenas consideraram essa questão fácil, dez afirmaram que essa seria uma questão dificilmente resolvida por estudantes de 4º e 5º anos. As justificativas para as dificuldades apontadas pelas professoras são: seis professoras afirmaram que os estudantes têm dificuldade com o algoritmo, duas acharam que a dificuldade está pautada na resolução do problema, ou seja, o estudante não entende o problema e apenas duas professoras, demonstraram compreender que os

estudantes sentem dificuldades com a escala, uma vez que a representação da escala no gráfico proposto na Atividade 4 não é unitária.

Do ponto de vista estatístico essa questão envolve uma *leitura além dos dados*, ou seja, para resolver a questão o estudante precisa, além de compreender a relação da escala, extrapolar os dados.

Analisando a terceira questão, observamos que nove professoras a consideraram de fácil resolução, justificando que essa relação é uma tarefa fácil de ser realizada. Enquanto três consideraram difícil, duas delas justificando que os estudantes apresentam dificuldades em compreender o que está além do exposto na representação gráfica. Uma das professoras que considerou a terceira questão difícil não teceu maiores comentários. É relevante notar que duas professoras que consideraram essa questão fácil, afirmaram que essa é uma questão de opinião, não comentando que a partir dos dados e de conhecimentos prévios podemos fazer extrapolação dos dados, ou seja, uma leitura além dos dados.

Vale destacar ainda a compreensão estatística de uma das professoras que considerou a terceira questão de difícil resolução por parte dos Estudantes, segundo ela: *“Eles têm muita dificuldade de fazer o que está além do escrito então uma inferência do que está implícito leva mais tempo”* (Beta, professora do 5º ano)

Analisando o extrato de fala da professora Beta observamos que ela pareceu compreender o conhecimento estatístico que está sendo solicitado dos estudantes na terceira questão da Atividade 4.

6.5. Considerações preliminares sobre as quatro atividades

Neste capítulo apresentamos e discutimos a análise de quatro atividades envolvendo a interpretação de gráficos por doze professoras do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental. O objetivo nesse capítulo foi verificar os aspectos abordados pelas professoras na análise de atividades envolvendo a interpretação de gráficos.

Observamos que ao analisar as atividades, as professoras teceram uma análise geral sobre os gráficos abordados pelas atividades, fazendo considerações sobre o aspecto estético e os conhecimentos estatísticos que estão sendo explorados no suporte didático. Notamos que o contexto foi um aspecto sempre presente nas considerações que as professoras fizeram sobre os gráficos e que elas sempre observaram se o tema do gráfico estava ou não próximo da realidade dos estudantes para os quais lecionam. Esse aspecto parece ser um dos mais

relevantes para elas uma vez que é um dos que elas mais enfatizaram no instante em que analisaram os gráficos.

Outro aspecto que mereceu destaque nas análises que as professoras realizaram foi a forma como a escala estava representada nos gráficos. Essa representação da escala segundo as professoras, pode facilitar ou dificultar o entendimento do gráfico por parte dos estudantes. Essa análise pareceu ter sido feita em função da correspondência de um para muitos que aparece na escala dos gráficos das atividades 2, 3 e 4.

A estética do gráfico também pareceu ser um aspecto que as professoras consideraram que podia influenciar na compreensão da representação por parte dos estudantes. Esse foi um dos elementos que mereceu destaque nas discussões sobre os gráficos abordados nas atividades.

Ainda com relação aos gráficos atrelados às atividades observamos que as professoras, de modo geral, consideraram o gráfico da Atividade 1 mais difícil de ser compreendido em função do contexto e da representação em linhas e o da Atividade 3 mais fácil de ser compreendido, pela mesma justificativa (contexto). Nesse caso o contexto voltou a ser o aspecto de maior relevância para essas professoras na análise das atividades de interpretação de gráfico.

As questões que foram consideradas como mais fáceis pelas professoras eram de *leitura dos dados* e de *leitura entre os dados*, principalmente quando a segunda envolvia uma localização de pontos extremos. As professoras demonstraram compreender que esses tipos de questão estabelecem relações simples entre os dados não exigindo dos estudantes uma demanda cognitiva tão complexa.

Entretanto, as questões que as professoras consideraram que os estudantes sentiriam mais dificuldades são as de *leitura além dos dados*, pois essas exigem do estudante uma extrapolação. É relevante notar que pesquisas como a de Ribeiro (2007) apontam para esse mesmo resultado.

Observamos ainda que as questões de *leitura entre os dados* só foram consideradas mais difíceis quando exigiam uma relação mais complexa como as que solicitavam uma combinação dos dados na Questão 5 da Atividade 3.

De modo geral o que observamos é que o conhecimento estatístico que foi mais enfatizado pelas professoras na análise das quatro atividades foi com relação a escala.

7. CAPÍTULO 7 – ANÁLISE REALIZADA PELAS PROFESSORAS DA RESOLUÇÃO DOS ESTUDANTES DE ATIVIDADES DE INTERPRETAÇÃO DE GRAFICOS

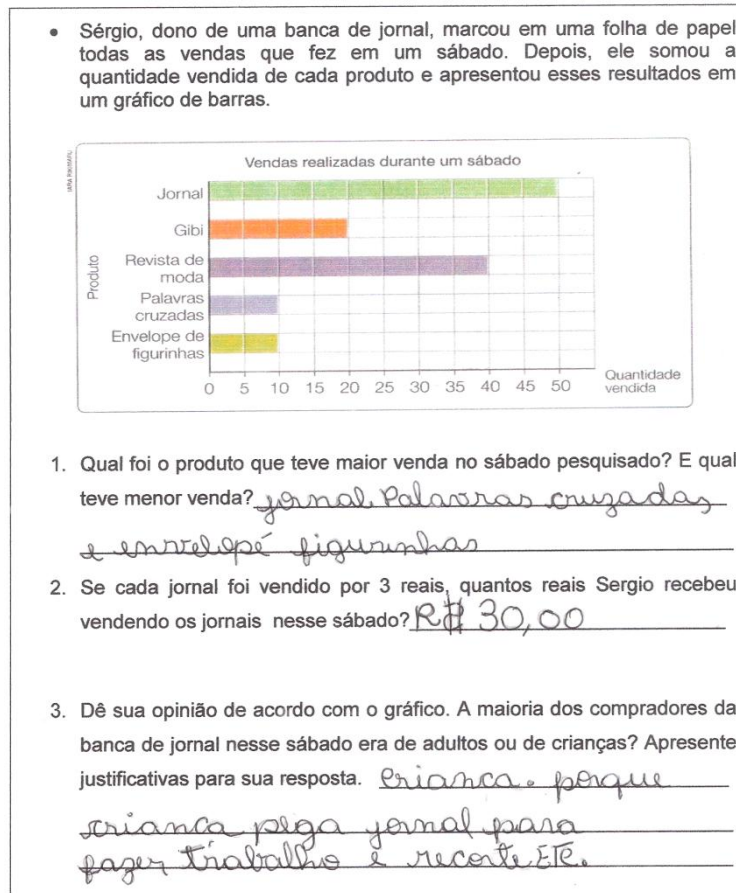
O presente capítulo tem como objetivo verificar a análise que as professoras realizam das dificuldades demonstradas por estudantes em resolver três atividades de interpretação de gráficos. As atividades apresentadas são as mesmas que se solicitou às professoras para analisarem, inicialmente sem qualquer resposta de estudantes.

Buscamos compreender como as professoras analisam as respostas dos alunos e as justificativas que elas dão para as dificuldades observadas. Além disto, ainda estabelecemos uma articulação com as análises realizadas pelas professoras para essas mesmas atividades, conforme apresentado no Capítulo 6. Por fim apresentaremos sugestões, apontadas pelas professoras, de propostas para superação de dificuldades em atividades de interpretação de gráficos a serem realizadas em sala de aula.

7.1. Atividade resolvida 1

A Atividade Resolvida 1, equivalente à atividade 4 discutida no capítulo anterior, é composta por três questões em que a primeira questão demanda uma *leitura entre os dados*, solicitando a localização dos pontos máximo e mínimo do gráfico; a segunda e a terceira questões demandam uma *leitura para além dos dados*, em que mais especificamente a segunda solicita uma extrapolação dos dados do gráfico e a terceira questão solicita uma inferência. Para facilitar a compreensão, apresentamos na Figura 17, a seguir, a Atividade Resolvida 1:

Figura 8¹⁶: Atividade Resolvida 1 –Vendas de uma banca de jornal realizadas durante um sábado



Foi solicitado às professoras que analisassem as respostas dadas pelo estudante, tal como mostrado na Figura 17. Observa-se que a resposta da primeira questão está correta. Entretanto, a criança não explicita que jornal é o mais vendido e palavras cruzadas e figurinhas os menos vendidos. Ele escreve na ordem que foi perguntado, o que induz a compreender que sua resposta foi correta, mas a resolução da questão não está completa.

A segunda questão está incorreta, pois o estudante teria que recorrer à escala e multiplicar por três o preço do jornal, o que parece que ele não fez; a terceira questão está incorreta, pois para responder essa questão o estudante precisaria realizar a leitura do gráfico como um todo, analisando a frequência de todas as barras somando os gêneros de leitura que considera para adultos e os gêneros de leitura para crianças para após essa combinação de valores realizar a extrapolação dos dados a respeito da resolução da questão da atividade, no entanto o estudante

¹⁶ Figura apresentada na página 46 (Capítulo 3 – Metodologia)

pareceu observar apenas uma barra, justificando sua resposta a partir da mesma, sem considerar as demais.

Considerando a análise que as professoras fizeram das respostas dos estudantes, observamos que todas as professoras analisaram de forma adequada à primeira questão verificando que o estudante apresentou a resposta correta. Todas observaram que a mesma é uma questão de fácil resolução, como pode ser visto no extrato de fala das professoras, no Quadro 14, a seguir:

Quadro 14: extrato de fala das professoras Cléo, Mary e Beta

...Aí, ele disse jornal, palavra cruzada e envelope de figurinha, tá vendo. Está certo! Como eu disse, é fácil eles acertam. (Cléo, professora do 4º ano lembrando da análise que realizou da mesma atividade quando não tinha a resposta do estudante).

Maior venda jornal e menor venda palavra cruzada e envelope de figurinhas, ele acertou, não foi? Essa é uma pergunta que todo aluno responderia fácil (Mary, professora do 4º ano observando que essa é uma questão fácil de ser resolvida).

Aqui ele pensou realmente, ele colocou assim numa ordem já de tamanho, não é? Ele colocou a maior e as duas posteriores, as menores. (Beta, professora do 5º ano, enfatizando o tamanho das barras como elemento de resolução da questão).

As professoras Cléo, Mary e Beta observaram que a questão envolve uma relação simples entre os dados, em que o próprio tamanho das barras já sugere a resposta, e justificaram o acerto do estudante em função disso. Entretanto, nenhuma professora chamou atenção para o fato que o estudante poderia explicitar melhor na resposta qual era a maior venda e qual a menor venda, pois se o leitor não estivesse vendo o gráfico teria dificuldades de entender a resposta. Dessa forma, esse tipo de questão foi analisado com facilidade pelas professoras. Verificamos ainda que quando as professoras analisaram essa questão sem ter a resposta do estudante (no capítulo anterior), dez professoras consideraram de fácil resolução, ou seja, observar a resolução correta do estudante é uma constatação de que questão que elas consideraram fácil, foi também facilmente resolvida. As outras duas professoras não mencionaram nesse momento que consideraram essa questão difícil em função da representação gráfica.

Com relação a segunda questão observamos que oito professoras analisaram adequadamente a resposta incorreta do estudante, justificando que a escala não foi considerada para resolver a questão. O extrato de entrevista abaixo da professora Adriana do 5º ano ilustra uma análise que foi feita dessa questão:

É como se ele ainda não recorresse a escala, não tivesse conhecimento da escala, ou ele não foi trabalhado, porque gráfico é um ótimo recurso, mas você tem que trabalhar com ele primeiro.

O extrato de fala da professora Adriana é interessante, porque ela chamou a atenção para os elementos constituintes da representação gráfica atentando para a importância desses na leitura do gráfico, principalmente a escala. Entretanto, ela não explicitou que o estudante deve ter feito a contagem dos quadrados. Esta estratégia do estudante (contar os quadrados), pode sugerir pouca familiaridade com a escala, mas também falta de atenção.

Em relação as quatro professoras restantes, na análise dessa questão, julgaram a resposta do estudante correta. Entretanto não justificaram tal análise. Esse resultado é preocupante, pois verificamos que essas professoras não atentaram para o fato da escala não ser unitária, sugerindo provavelmente que a maior parte das atividades trabalhadas com os estudantes são de escala unitária. Este resultado também mostra a importância de um trabalho mais consistente no que se refere às escalas em sala de aula, de forma que o estudante tenha oportunidade de discutir os conceitos matemáticos inerentes a este elemento do gráfico, aprofundando seu conhecimento.

Comparando estes resultados com a análise da atividade quando não havia resposta do estudante (no capítulo anterior) ressaltamos que dez professoras consideraram essa questão de difícil resolução, sendo que apenas duas mencionaram a escala não unitária como elemento dificultador. As outras oito professoras chamaram a atenção para o algoritmo e o entendimento do problema como elementos que dificultariam a resolução da questão, não explicitando que a escala poderia gerar dificuldades para o estudante.

Observamos que realmente essa questão envolve uma multiplicação e que isto pode gerar dificuldade para algumas crianças. Entretanto, nos pareceu que o maior problema não seria o algoritmo se ele viesse de um cálculo direto (tipo 10 quadrados multiplicado por 3 que é o valor de cada jornal), pois até por adição repetida as crianças poderiam resolver a questão. O maior problema seria perceber que o algoritmo a ser feito é 50 multiplicados por três, já que a escala não é unitária. O entendimento do problema seria outro elemento que poderia dificultar na resolução, pois para que o estudante resolvesse esse problema ele precisaria entender que teria que multiplicar o número de jornais pelo valor de cada jornal. É

interessante que nenhuma das professoras abordou conjuntamente os três elementos que poderiam dificultar a resolução desse problema (A escala não unitária, o entendimento do problema e o cálculo numérico).

Em relação a terceira questão, cinco professoras analisaram adequadamente a resposta incorreta do estudante, entretanto as justificativas das professoras para este erro do estudante são voltadas para o fato do mesmo não observar o jornal como instrumento de leitura de adultos. O trecho de entrevista no quadro 15, a seguir, com a professora Cléo (4º ano) ilustra essas justificativas.

Quadro 15: Trecho de entrevista da professora Cléo do 4º ano justificando a resposta incorreta do estudante na Atividade Resolvida 1

Pesquisadora: *E a terceira questão, a resposta do estudante está correta ou incorreta?*

Professora Cléo: *Ele acha que é criança, não acha que é adulto. Olha que mentalidade! Errado com certeza!*

Pesquisadora: *Por quê?*

Professora Cléo: *Porque jornal traz muitas informações importantes para a vida do leitor e através do jornal o leitor pode viajar. E por ser importante ele não pode comprar na banca de revista e de imediato rasgar, a gente só rasga depois que usufrui do jornal.*

Pesquisadora: *Então porque tu achas que o aluno errou?*

Professora Cléo: *acho que a culpa está na gente que pega jornal e rasga para fazer tarefa e dos pais que não leem. Porque como é que ele vai saber que o adulto utiliza aquele mesmo jornal que eles utilizaram para rasgar, que algum utilizou para ler se ele não vê o adulto lendo? Se ele não vê o adulto os pais lendo? Ele só saberia que o jornal serve para o adulto ler se ele visse algum adulto lendo não é?*

A análise que a professora Cléo realizou da resolução do estudante na terceira questão da Atividade Resolvida 1 sugere que a mesma observou a resposta do estudante dando uma ênfase maior aos conhecimentos relacionados à visão de mundo que o estudante precisaria ter para responder a questão, do que ao fato de que o estudante, nesta questão, precisaria considerar não apenas a barra maior, mas a combinação entre as barras relativas a materiais de leitura de crianças e a combinação entre as barras relativas à leitura de adultos e comparar os seus totais. E isto poderia trazer dificuldades para ele.

Também observamos que a resposta desta questão permite que se levante várias hipóteses em que os dados interagem com o conhecimento de mundo. Por exemplo, palavras cruzadas podem ser adquiridas comumente por crianças ou por adultos, assim poderia ser acrescentada para um ou para outro. Também, se as crianças estão acostumadas a que seus pais comprem nas bancas de revista,

mesmo que o material de leitura seja destinado a elas, a resposta imediata seria que os adultos seriam os compradores, independente de que material estaria sendo adquirido e qual o seu usuário.

As demais professoras (sete) analisaram a resolução do estudante como correta, afirmando que a referida questão seria uma questão de opinião e por isso a resposta que do estudante é correta, independente de qual seja, uma vez que a opinião dos estudantes precisa ser respeitada. Como pode ser observado no extrato de fala da professora Célia do 5º ano.

A gente tem que respeitar a opinião dele porque o jornal serve para fazer recorte, ele não levou para o lado do adulto, não é, porque... será que ele vê algum adulto lendo jornal? Com certeza não, o hábito da casa, não é? Se ele visse o pai e a mãe em casa lendo, ele ia dizer que era mais de adulto. A resposta dele está certa. (Célia, professora do 5º ano, justificando a resposta do estudante como correta).

A professora Márcia do 4º ano destacou que consideraria a resposta do estudante correta porque a realidade dele não permite que ele utilize o jornal para a leitura, então a opinião dele não poderia ser diferente, como pode ser visualizado no extrato de fala abaixo:

Olha que lindo, gostei da resposta dele. Se um aluno meu respondesse desse jeito eu ia adorar eu ia achar muito criativo, assim ele não pega pra ler as notícias, eu diria que está certo. Não é a opinião dele? (Márcia, professora do 4º ano, destacando a questão como uma pergunta de opinião).

É interessante, como mencionamos acima, que tanto as professoras que consideraram correta a resposta, como as que consideraram errada, só mencionaram na resposta da criança a questão do conhecimento de mundo que está posto. Nenhuma professora levantou que ainda que jornal fosse para a criança recortar ou para os adultos lerem, na resposta à questão se deveria considerar também os outros materiais de leitura. Ou seja, o leitor do jornal, se adulto ou criança, não definiria unicamente a resposta à questão.

Esta mesma questão, no capítulo anterior, foi analisada por nove professoras como uma questão de fácil resolução, sendo justificada por duas delas que se tratava de uma questão de opinião. As demais consideraram fácil por achar que os estudantes responderiam com facilidade que a maioria dos compradores era adulto não tecendo maiores comentários sobre como os estudantes chegariam a essa resposta.

Ainda no capítulo anterior, três professoras consideraram essa questão difícil, duas delas justificaram que os estudantes apresentariam dificuldades em compreender o que está além do exposto na representação gráfica. Vamos observar a análise que a professora Beta do 5º ano realiza desta atividade quando não apresentava resposta do estudante e da mesma resolvida, posteriormente:

Quadro 16: Extratos de fala da professora Beta, 5º ano analisando a Atividade sem a resposta do estudante e com a resposta do estudante.

Eles têm muita dificuldade de fazer o que está além do escrito, então uma inferência implícita leva mais tempo (Professora Beta, analisando a Atividade sem a resposta do estudante).

A dificuldade é que ele não respondeu o que está implícito. É o adulto quem compra jornal pra ler, eu na minha inteligência, sei, mas o que está mais próximo dele é que o jornal serve pra fazer trabalho, é que o aluno vai fazer o trabalho. Interessante como o aluno não percebe (Professora Beta, analisando a resposta do estudante na mesma atividade, justificando que a resposta do mesmo está incorreta, sendo coerente com a análise que fez da atividade – análise no capítulo anterior).

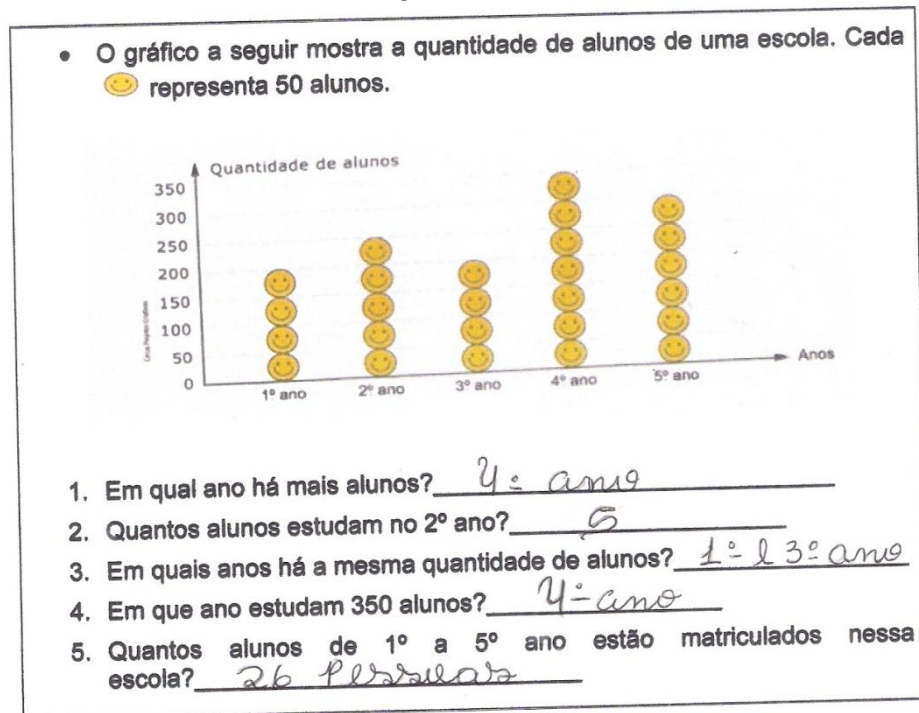
A professora parece não considerar que o estudante que respondeu à questão, fez uma leitura dos dados do gráfico. Para ela essa leitura partiria da percepção de que o jornal é lido geralmente por adultos, portanto o adulto seria o comprador. A percepção da professora Beta exclui outras possibilidades de respostas do estudante que extrapolem os dados por ela visualizados.

Como mencionamos acima, os dados sugerem que as professoras, em geral, não observaram que o estudante precisaria considerar todos os dados do gráfico, estabelecer relações entre eles e realizar inferências sobre os mesmos.

7.2. Atividade resolvida 2

Na Figura 18, a seguir, apresentamos a Atividade Resolvida 2 composta por cinco questões em que a primeira, a terceira e a quinta questão solicitam uma leitura entre os dados, sendo a primeira questão uma localização do ponto máximo, a terceira, uma comparação entre duas categorias e a quinta uma combinação entre as frequências das categorias; a segunda e a quarta questão solicitam uma leitura dos dados. A quais a segunda solicita a localização da frequência na escala, enquanto a quarta solicita a localização da categoria na linha de base.

Figura 9¹⁷: Atividade Resolvida 2 –Quantidade de alunos de uma escola



Observamos na Atividade Resolvida 2 que a primeira, a terceira e a quarta questões foram resolvidas corretamente. A primeira e a terceira solicitam uma relação simples entre os dados e a quarta solicita uma localização pontual. A segunda questão solicitou uma leitura pontual dos dados, entretanto apresentava como fator dificultador o fato de que cada carinha representava 50 alunos. Ainda que o estudante pudesse recorrer à escala, isto não aconteceu. Ele parece ter contado as carinhas. É interessante que esta dificuldade de considerar a escala também estava presente no protocolo anterior, mas nenhuma professora comentou. A quinta questão também foi respondida de forma incorreta, possivelmente pelo mesmo motivo de não ter recorrido a escala.

Verificamos que todas as professoras analisaram de forma adequada as cinco questões que compõem a atividade. Com relação a primeira questão, apenas a professora Adriana (5º ano) afirmou que o estudante *foi pela lógica, não significa que ele olhou aqui* (apontou para a escala) *para os dados do gráfico*. Este comentário mostra que ela percebe que o valor máximo pode ser obtido apenas por uma comparação do tamanho das barras, sem fazer uma leitura e comparação dos dados.

¹⁷ Figura apresentada na página 48 (Capítulo 3 – Metodologia)

As demais professoras quando analisaram essa mesma atividade sem a resolução do estudante (análise no capítulo anterior) quando consideravam as questões difíceis justificavam que a escala não unitária dificultaria a leitura dos dados do gráfico e as que julgaram as questões fáceis justificavam suas respostas sem mencionar a escala não unitária.

Todas as professoras analisaram a segunda questão como incorreta. Elas justificaram o erro do estudante afirmando que eles contaram os ícones, não fazendo a correspondência de um para muitos e que eles não recorreram à escala. No Quadro 17, a seguir, podemos observar o extrato de fala das professoras com algumas dessas justificativas.

Quadro 17: Extrato de fala das professoras Célia, Márcia, Cleide e Adriana justificando a resposta incorreta do estudante na segunda questão

Ele contou por carinha. Ele não viu que cada carinha é cinquenta alunos. Está errado, esse. (Célia, professora do 5º ano, justificando o erro do estudante por contar os ícones, não fazendo a correspondência de um para muitos).

Está errado. É de cinquenta em cinquenta. Ele contou de um até cinco, aqui nas carinhas. (Márcia, professora do 4º ano, justificando o erro do estudante por contar os ícones, não fazendo a correspondência de um para muitos).

Ele olhou a quantidade de bolinhas, não utilizou o recurso, a escala, porque talvez ele nem saiba o que esse recurso está fazendo aqui no gráfico. talvez ele não saiba utilizar o recurso. (Adriana, professora do 5º ano, justificando o erro do estudante por contar as carinhas e por não observar a escala).

A análise que as professoras realizaram da resposta do estudante é interessante, pois observamos que na atividade anterior (Atividade Resolvida 1) quatro das professoras não atentaram para a possibilidade do erro do estudante em função do uso de escala não unitária. Nessa atividade, as mesmas professoras já observam a dificuldade do aluno com esse elemento da representação gráfica, talvez pelo fato das carinhas chamarem muita atenção, explicitando a possibilidade apenas de sua contagem ou porque a atividade anterior envolvia além da correspondência um para muitos, a resolução de uma multiplicação, operação que geralmente traz dificuldades aos estudantes, chamando assim a atenção das professoras para este fator de dificuldade.

A quarta questão também foi analisada adequadamente por todas as professoras. Observamos que apenas uma das professoras surpreende-se com a resposta correta do estudante. *Acertou! Por que ele acertou? Entendi essa não. Não tem como ele ter acertado, porque ele não estava vendo a escala nessa aqui*

(aponta para a segunda questão em que o estudante contou as carinhas). O comentário da professora Márcia, 4º ano, é interessante pois observamos que ela está analisando a resolução do estudante como um todo, buscando compreender que dificuldades o estudante apresentou em não observar a escala do gráfico para resolver algumas questões da atividade e observar a escala para resolver apenas uma questão da mesma atividade.

Diferente das demais professoras que acabam tecendo uma análise mais geral desta atividade a professora Mary que vinha também fazendo essa análise de forma geral dessa atividade sem a resposta do estudante (análise no capítulo anterior) considera essa questão difícil justificando que o dado solicitado não está facilmente disponível como os solicitados nas demais questões, essa análise pode ser melhor visualizada no Capítulo 6.

Com relação a quinta questão, observamos que todas as professoras perceberam o erro do estudante e observaram mais uma vez que o equívoco está na relação estabelecida entre os ícones e a escala. Vale ressaltar que essa questão foi considerada difícil por cinco professoras, quando analisada no capítulo anterior. No entanto, as dificuldades apontadas por essas professoras para a questão estavam pautadas no cálculo numérico e não na escala não unitária. Apenas a professora Ana observou que a escala poderia dificultar a resolução dessa questão.

Observamos que a professora Adriana, do 5º ano, se remete à análise que fez dessa atividade (análise no capítulo anterior) quando analisa a resolução do estudante, como pode ser visto no extrato de fala a seguir:

Novamente a dificuldade dele foi a leitura. Ele contou as bolinhas, aí nesse caso o que eu achei que fosse interessante, atrapalhou, porque se fosse barrinhas inteiras ele teria que recorrer de todo jeito à escala. (Adriana, professora do 5º ano, justificando o erro do estudante na quinta questão e se remetendo à análise que fez da atividade no capítulo anterior).

Verificamos também que quando a professora Mary analisou a resolução do estudante, observou que a resposta dele está incorreta, mas em sua justificativa observamos ainda que a mesma não compreendeu o que a questão solicitava como apresentamos no extrato de fala a seguir:

Aí também ele errou, não é? Por que seria trezentos e cinquenta, não é ao todo? Ele colocou vinte e seis pessoas. Será que ele foi somente por aqui, olhando e contando, contando aqui? (aponta para os ícones do gráfico) Sem ver que o valor total estava aqui em cima? (aponta para “350” na escala do

gráfico) (Mary, professora do 4º ano, justificando o erro do estudante na quinta questão).

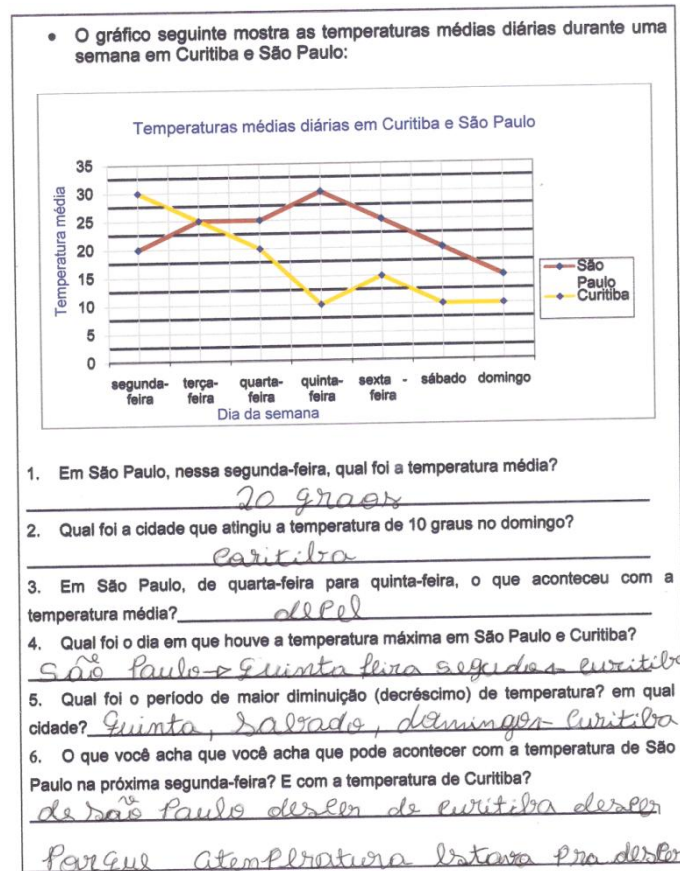
Observando a justificativa que a professora Mary apresentou para o erro do estudante na quinta questão, sua resposta parece demonstrar que a mesma não compreendeu o enunciado, Enquanto a questão solicita uma *leitura entre os dados* em que o estudante precisaria realizar uma combinação dos valores representados na escala para cada um dos anos de escolaridade, a professora demonstrou entender que a questão solicita uma *leitura dos dados* em que o estudante precisaria localizar um valor específico na escala sem que ele não precisasse realizar nenhuma relação entre os dados. A justificativa da professora Mary sugere que ela se confundiu com o enunciado da questão, isso parece acontecer porque as questões voltadas para a localização de dados no gráfico são bastante frequentes e podem ter influenciado sua análise.

Quando analisaram esta atividade sem a resolução do estudante sete professoras consideraram de fácil resolução e cinco consideraram difícil. Entretanto as que consideraram difícil observaram apenas a dificuldade no algoritmo e quando questionadas sobre a dificuldade dos estudantes nesse momento de analisar a resolução observaram que o algoritmo não seria o único elemento que dificultaria a resolução.

7.3. Atividade resolvida 3

Apresentamos na Figura 19, a seguir, a Atividade Resolvida 3, na qual primeira e a segunda questão solicitam uma leitura dos dados, a terceira a quarta e a quinta uma leitura entre os dados, nesse caso uma análise variacional e a sexta uma leitura além dos dados, no caso desta questão, uma extrapolação dos dados do gráfico.

Figura 10¹⁸: Atividade Resolvida 3 –Temperaturas médias diárias em Curitiba e São Paulo



Como descrito na metodologia, nessa atividade o estudante respondeu a primeira a segunda e a quarta questão corretamente; a terceira questão foi resolvida incorretamente, pois a resposta correta seria a *temperatura média subiu* e o aluno respondeu que *a temperatura média desceu*, da mesma forma a quinta questão também foi resolvida de forma incorreta uma vez que deu como resposta os pontos mínimos da temperatura média da Cidade de Curitiba e não o período entre quarta-feira e quinta-feira, na mesma Cidade, que foi o período onde houve a maior diminuição de temperatura representada pelo gráfico, uma vez que esse período é o que apresenta o maior declínio no gráfico. A sexta questão foi respondida corretamente pelo estudante, que demonstrou ter observado a tendência que o gráfico estava indicando, ou seja, ele fez uma previsão fazendo uma leitura além dos dados, adequando sua resposta aos dados do gráfico.

¹⁸ Figura apresentada na página 49 (Capítulo 3 – Metodologia)

Todas as professoras analisaram adequadamente a resolução da primeira e da segunda questão dessa atividade em que o estudante respondeu de forma correta. O mesmo aconteceu com a quarta questão, que solicita pontos extremos.

É interessante observar que nenhuma das professoras retomou suas considerações sobre a atividade quando foi solicitada que a analisassem sem as respostas do aluno. Verificamos, no entanto, que dez professoras, sem terem ainda as resoluções do estudante afirmaram que essas três questões seriam facilmente resolvidas por estudantes, justificando que solicitaram uma leitura pontual dos dados em que o estudante não precisaria realizar relações complexas. Apenas duas disseram que a atividade oferecia dificuldades de resolução por conta da representação gráfica, uma vez que os gráficos de linhas são representações que segundo elas os estudantes apresentam menos familiaridade.

Com relação à terceira questão, onze professoras analisaram adequadamente a resolução do estudante observando que ele respondeu a questão incorretamente. As justificativas apontadas pelas onze professoras para o erro do estudante são que o estudante pode ter respondido o que aconteceu com a temperatura da cidade de Curitiba ao invés de São Paulo, como requeria a questão. Analisaram como um equívoco da criança, falta de atenção. Nenhuma professora levantou outro tipo de justificativa, tal como o fato de que gráficos com múltiplas informações poderiam ser mais complexos e também menos frequentes para os estudantes. Vejamos algumas justificativas apontadas pelas professoras:

Quadro 18: Extrato de fala das professoras Célia, Márcia e Adriana justificando a resposta incorreta do estudante na terceira questão da Atividade Resolvida 3

Errado. Ele trocou Curitiba por São Paulo, por isso que ele errou. (Célia, professora do 5º ano, apontando a troca das cidades como justificativa para a resposta incorreta do estudante).

Talvez ele tenha confundido a cor, porque ele errou? tão fácil pra gente não é, porque não tem condições, ele sabe o que é em cima e em baixo. (Márcia, professora do 4º ano, apontando a troca das cores como justificativa para a resposta incorreta do estudante).

Deixa eu entrar na cabeça dessa criatura para entender o erro dele... acho que ele olhou Curitiba, continuou analisando a temperatura de Curitiba por causa da questão anterior. (Adriana, professora do 5º ano, justificando a resposta incorreta do estudante por continuar analisando a temperatura de Curitiba e não observar no enunciado que nessa questão se tratava da cidade de São Paulo).

Observamos que dez professoras quando realizaram análise da atividade sem a resposta do estudante (análise no capítulo anterior) afirmaram que o mesmo

não apresentaria dificuldades. Estas professoras ao serem confrontadas com o erro do discente buscaram realizar uma análise mais criteriosa do gráfico, entretanto terminaram justificando o erro principalmente em termos de falta de atenção do estudante.

As duas professoras que já tinham afirmado, ao analisarem o gráfico sem ter ainda a resolução do estudante, que esta questão poderia trazer dificuldades em função da falta de familiaridade com a representação confirmaram sua análise e justificaram suas respostas afirmando que o estudante errou porque não compreendeu o gráfico dando a mesma justificativa da primeira análise quando não tinha a resolução do estudante.

Com relação a quinta questão, dessa atividade “Qual foi o período de maior diminuição (decréscimo) de temperatura? Em qual cidade?” foi a questão em que as professoras apresentaram mais dificuldades em analisar. onze professoras analisaram de forma inadequada a resolução dos estudantes. Dez professoras afirmaram que o estudante havia resolvido corretamente a questão. Observamos na análise das mesmas que a fala da professora Cleide (4º ano) ilustra estas dificuldades observadas:

Eu acho que quinta, sábado e domingo, Curitiba, não é? Não foi São Paulo não? Espera um pouco, deixa eu olhar melhor que nem eu estou sabendo responder esta questão... está certa a resposta dele não é? Eu acho que está. Eu responderia desse jeito que ele respondeu, mas não tenho certeza. (Cleide, professora do 4º ano)

Examinando ainda a quinta questão observamos que apenas a professora Adriana, 5º ano, analisou adequadamente a resolução do estudante, observando que sua resposta estava incorreta, justificando sua análise e apontando a resposta correta, como pode ser observado no extrato a seguir:

“Período não é corrido? E porque ele colocou separado? Não foi perguntado menor temperatura, mas ele colocou os três que estavam embaixo, que tem lógica pra idade deles, mas período está ligado a um tempo corrido, ele não levou a palavra período em consideração, ele só olhou as menores temperaturas, não olhou esse período aqui que a temperatura caiu bastante... quarta pra quinta no amarelinho, em Curitiba, ele não olhou não é isso?” (Adriana, professora do 5º ano).

Observamos que a professora Adriana compreendeu o que a questão solicitava, mas observou também o raciocínio do estudante, percebendo que para ele é mais fácil identificar a questão como uma localização de pontos extremos.

Analisar a resposta dessa questão para as professoras não foi uma tarefa fácil e as mesmas não demonstraram familiaridade com esse tipo de questão, o que sugere também que questões deste tipo não são frequentes nas salas de aula. com os estudantes de 4º e 5º anos do Ensino Fundamental.

A resposta da professora Sandy (5º. ano) também segue nesta mesma direção, confirmando a falta de familiaridade e a dificuldade com este tipo de questão: *como foi período ele associou a três dias. Eu acredito que tenha sido o Domingo tanto em São Paulo, quanto em Curitiba.*

Quando analisaram esta questão sem a resposta do estudante, dez professoras consideraram a questão de fácil resolução e duas a consideraram de difícil resolução. No capítulo anterior verificamos que o raciocínio que a quinta questão não pareceu claro para as professoras e constatamos isso com a análise que elas fizeram da resolução dos estudantes. Observamos ainda que as professoras não retomaram a análise que fizeram quando não tinham as respostas dos estudantes.

Com relação à sexta questão, as doze professoras analisaram adequadamente a resolução do estudante afirmando que o mesmo respondeu corretamente a questão. Verificamos que quatro professoras justificaram o acerto do estudante observando que o mesmo realizou uma análise global dos dados, como pode ser observado no extrato de fala da professora Adriana:

Ele olhou o gráfico total, porque Curitiba está descendo desde o começo, e São Paulo do meio para o fim do gráfico a temperatura estava pra descer, ele levou em consideração isso ele analisou bem o gráfico como um todo (Adriana, professora do 5º ano, justificando o acerto do estudante na sexta questão enfatizando a análise global realizada pelo mesmo).

A professora Márcia (4º. ano) justificou a resposta do estudante afirmando que *“está certa a resposta do menino, com certeza, é a opinião dele e isso é uma pergunta de opinião não é mesmo?”* Observamos que a análise da professora Márcia enfatiza o fato da pergunta solicitar uma opinião do aluno, sem mencionar

que o gráfico poderia subsidiar esta opinião a partir da tendência apresentada e dos dados que estão sendo representados.

Outra hipótese para essa análise é a exploração por parte das professoras desse tipo de questão. Observamos na análise do Capítulo 4 que as professoras elaboraram uma quantidade expressiva de questões sobre os gráficos que demandavam opinião e exploração da temática. Esse resultado sugere a valorização por parte das professoras de questionamentos em que solicitam opinião dos estudantes sobre a temática do gráfico, porém sem levar em consideração a leitura dos dados do gráfico o que não é o caso da questão em análise.

A análise que as professoras realizam das atividades resolvidas pelo estudante nos fornecem subsídios sobre o conhecimento estatístico das mesmas, os tipos de atividades que promovem em sala de aula e as que não promovem envolvendo gráficos e a forma como conduzem o processo de ensino e de aprendizagem sobre interpretação de gráficos, incluindo o tratamento dos erros dos estudantes. No tópico seguinte, vamos apresentar as sugestões propostas pelas professoras de formas de superação das dificuldades observadas por elas na análise que fizeram das atividades resolvidas por estudantes.

7.4. Propostas de superação das dificuldades sugeridas pelas professoras

A partir das dificuldades que as professoras observaram na resolução dos estudantes, questionamos o que poderia ser feito para que essas dificuldades na resolução de atividades de interpretação de gráficos fossem superadas e obtivemos algumas sugestões das professoras voltadas para o trabalho com gráficos.

A forma de superação das dificuldades envolvendo o trabalho com interpretação de gráficos citada pelas professoras mais comum foi a explicação das representações gráficas, bem como de seus elementos constituintes. Sete professoras afirmaram que para que os estudantes superassem as dificuldades apresentadas nas atividades de interpretação de gráficos precisariam de explicações do professor. A seguir apresentaremos o extrato de fala da professora Mary (4º ano) para ilustrar essa forma de superação por elas apontada:

Acho que quando a gente trabalha o gráfico, a gente tem que trabalhar assim, explicando pra eles, pra eles poderem entender o gráfico, pra eles

compreenderem, tem que explicar antes de tudo aqui. (Mary, professora do 4º ano).

Na justificativa da professora Mary, observamos que a explicação é o elemento chave da forma de superação para as dificuldades do estudante em atividades de interpretação de gráficos.

Outra forma de superação das dificuldades nas atividades de interpretação de gráficos está atrelada ao trabalho com conteúdos de outros eixos da Matemática. Observamos que três professoras enfatizaram que os estudantes necessitam construir o conhecimento relacionado a resolução de problemas, números múltiplos, operações aritméticas para a partir desses conhecimentos desenvolver o raciocínio estatístico, como podemos observar no extrato de fala da professora Beta, 5º ano:

Seria o obvio não é? O entendimento mesmo das coisas que tem no gráfico e nas atividades, porque eles precisam saber de dois em dois de três em três, eles precisam ser trabalhados números múltiplos, as continhas os problemas e tudo, porque se não quando chegar nessa hora de interpretar um gráfico ele não vai saber aí fica perdido, não é? Porque uma coisa depende da outra.

Outros conhecimentos foram citados por essas professoras como essenciais para o entendimento do gráfico: a lateralidade, temperatura e dias da semana. Observamos que os conhecimentos que as professoras abordaram como importantes de serem trabalhados foram os mesmos abordados nos gráficos apresentados nas atividades inerentes ao instrumento de coleta desta pesquisa, ou seja, elas pareciam lembrar dos conhecimentos que foram necessários para compreender os gráficos pertencentes ao instrumento de coleta e citavam esses mesmos conteúdos como importantes de serem trabalhados para a compreensão gráfica, como por exemplo, temperatura, que foi um conhecimento requerido em dois dos gráficos deste estudo.

Por fim, duas professoras apontaram como forma de superação das dificuldades em interpretação de gráficos um trabalho mais sistemático com atividades variadas que levem os estudantes a refletirem sobre as diferentes representações. As duas professoras mencionaram ainda as atividades trazidas por este estudo como representações relevantes para se trabalhar em sala de aula, pois as mesmas, por abordarem temas, escalas e tipos variados iriam levar o estudante a se familiarizar com um maior número de possibilidades o que faria com que o

mesmo desenvolvesse o raciocínio estatístico de forma eficaz. A seguir apresentamos o extrato de fala da professora Adriana para ilustrar o exposto:

Eu gostei muito desses gráficos que tu trouxestes da tua pesquisa, gosto de coisa assim, sabe, diferente pra os meninos, porque faz com que eles desenvolvam a mente deles. Agora como você perguntou das dificuldades dos alunos, eu acho que quanto mais você traz tarefas diferentes, claro trabalhando, discutindo em sala, não pode só jogar, tem que trabalhar, discutir com eles, fazer no quadro, construir com eles o gráfico, mas se for assim diferentes eles chegam sabe, eles aprendem. Mas se a gente só trabalhar de um jeito, com um tipo de gráfico, assim de um em um, também a escala, não dá eles só aprenderem a fazer daquele jeito. Quando vê um gráfico desse, faz tudo errado, porque nunca viu, não é? (Adriana, professora do 5º ano apontando o trabalho com atividades variadas como forma de superação das dificuldades de interpretação de gráficos).

O fato de duas professoras considerarem o instrumento de coleta do presente estudo interessante pela variedade de representações e pela variedade de elementos e proposição de questões, sugere que elas tiveram pouco acesso a este eixo com qualidade em suas formações. Entretanto, verificamos que quando as mesmas tem acesso, percebem a importância dessa variedade e as possibilidades do trabalho com conhecimentos de estatística.

Observamos que as formas de superação das dificuldades de interpretação de gráficos apontadas pelas professoras são variadas, mas percebemos também que a explicação da atividade é uma das formas citadas por algumas professoras, isso parece acontecer porque talvez isso não aconteça atualmente. O que as professoras sugeriram em suas falas foi que o gráfico é apenas apresentado, mas sem qualquer discussão.

Observamos que as professoras trouxeram sugestões que vão desde uma maior explicitação da representação gráfica ao trabalho mais esmiuçado com os conteúdos inerentes aos elementos gráficos perpassando por conteúdos pertencentes a outros eixos temáticos da Matemática. Acrescentamos ainda que essas sugestões citadas pelas professoras foram feitas de forma generalizada, ou seja, sem um direcionamento a uma dificuldade, ou a uma representação, ou elemento gráfico específico, o que acreditamos ter atenuado as contribuições no tocante as sugestões que poderiam contribuir para superação das dificuldades observadas em cada uma das atividades resolvidas apresentadas.

No capítulo seguinte apresentaremos as considerações sobre o presente estudo que elaboramos a partir das análises realizadas no presente estudo.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que o objetivo do estudo foi analisar a compreensão que professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental demonstram sobre interpretação de gráficos, observamos que a importância dessa análise é justificada nas mudanças ocorridas no ensino da Matemática, no que se refere aos conhecimentos inerentes à estatística.

Em linhas gerais, esta pesquisa visou contribuir para discussões sobre a formação do professor que ensina Matemática e Estatística ao analisar diferentes aspectos inerentes à prática pedagógica, tais como: análise de atividades, proposição de questões para os alunos e análise da resolução de atividades dos alunos. As reflexões que podem ser realizadas a partir dos resultados desta pesquisa trarão maiores elementos para se rever ou reforçar direções adotadas na formação de professores dos anos iniciais, especialmente em Estatística.

Assim, buscando responder nossa pergunta de pesquisa analisamos os resultados relativos a três aspectos: questões elaboradas pelas professoras, análise realizada pelas professoras de atividades, e análise de desempenho de estudantes também realizada pelas professoras.

Os resultados desse estudo indicaram, primeiramente, que as professoras vem trabalhando com gráficos em sala de aula, mostrando, durante a entrevista, familiaridade com a interpretação de gráficos.

Em relação ao perfil das participantes da pesquisa é interessante salientar que não houve diferença expressiva entre a compreensão estatística das professoras participantes do 4º e do 5º ano e também considerando-se os municípios de Itapissuma e de Igarassu. Considerando o ensino de Matemática, a maioria das professoras (sete) afirmaram ter dificuldades, o que indica que falar de questões relacionadas a um eixo temático dessa área do conhecimento pode não ser fácil para elas. Com relação ao trabalho com gráficos onze das doze professoras explicitaram ser importante, observando a relação desse conhecimento com outros conhecimentos matemáticos e de outras áreas do conhecimento como Língua Portuguesa.

Observamos ainda que, em geral, há várias lacunas em termos de conhecimentos estatísticos principalmente no que se refere a questões que solicitam compreensões de relações mais complexas inclusive de extrapolações. As professoras ainda mostram muitas dificuldades. Sabemos ainda que desde a introdução do Eixo Tratamento da Informação nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), já ocorreram formações trabalhando este eixo, inclusive nos municípios em que as professoras participantes do estudo trabalham, conforme elas mencionaram (ver no Capítulo 4).

Considerando as atividades realizadas pelas professoras durante a entrevista, observamos que as mesmas pareceram mais à vontade ao analisar as resoluções dos estudantes. Parece que este tipo de atividade está mais próximo do que as professoras vem realizando cotidianamente. Outra explicação pode ser pelo fato de que nesta atividade as professoras estavam analisando os estudantes e essa ação parece ser menos avaliativa dos próprios conhecimentos, favorecendo a confiança das professoras e deixando-as mais confortáveis na análise das questões.

A atividade que observamos que as professoras apresentaram menos familiaridade foi quando solicitamos que elaborassem questões. As mesmas demoravam mais para realizar o que era solicitado. Algumas falavam que essa atividade não era fácil, tendo uma professora se recusado, inclusive, a elaborar questões para um dos gráficos propostos, o gráfico de linhas, justificando que essa não era uma atividade fácil. Este resultado também pode ter ocorrido porque essa foi a primeira atividade solicitada e, envolvia que elas explicitassem conhecimentos estatísticos relacionados à interpretação de gráficos. De alguma forma as dificuldades enfrentadas pelas professoras parecem reforçar que ainda existe uma lacuna na formação inicial das mesmas com relação ao trabalho com interpretação de gráficos. Neste sentido, os livros didáticos assumem um papel mais central, passando o professor a assumir um papel de coadjuvante no processo de ensino e aprendizagem e não de autor, reflexivo e crítico, como propõe Tardif (2008).

Os resultados do estudo aproximam-se do que estudos anteriores defendem (Rumsey, 2002;Mandarino, 2010) em se desenvolver no professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental a perspectiva de professor-pesquisador, que promova mudanças nas concepções docentes para uma prática pedagógica crítico-reflexiva.

Com relação ao uso do livro didático, no estudo realizado por Oliveira (2009) os resultados também indicaram uma grande frequência da utilização desse recurso didático em sala de aula, o que demanda ainda a relevância da qualidade desse material, tanto no que diz respeito às atividades, quanto nas orientações metodológicas do manual do professor.

Observamos que apesar de apresentarem maior familiaridade na análise da resolução de estudantes e sabendo que a análise de atividades já é uma atividade comum para as professoras envolvidas no estudo, uma vez que as mesmas mencionam esse tipo de atividade quando perguntadas sobre formação continuada, verificamos de um modo geral, que todas as três atividades representaram para as professoras um desafio. A análise que as professoras fizeram foi um desencadeador do movimento reflexivo a respeito da prática profissional, o que pode promover uma evolução no processo de ensino e aprendizagem.

Este estudo, portanto, se aproxima do de Mandarino (2010) quando se configura como uma oportunidade de reflexão sobre concepções didáticas e de avaliação do conhecimento matemático do professor e do processo de transformação em conhecimento voltado para o ensino, e se constitui como um processo que possibilita ao professor um olhar investigativo, ou seja, de pesquisador.

Com relação às questões propostas pelas professoras para os gráficos apresentados, utilizamos como referencial de análise as categorias definidas por Curcio (1987), que indicam três níveis distintos de compreensão gráfica: *leitura dos dados*, *leitura entre os dados* e *leitura além dos dados*, apresentadas e discutidas no referencial teórico deste estudo. Observamos que, de um modo geral, as professoras tem mais familiaridade com um tipo específico de questões que envolve a *leitura entre os dados*, que são as questões de localização de pontos extremos. Esse tipo de questão, apesar de estar numa categoria proposta por Curcio (ibid) mais elaborada, solicita uma relação simples e por ser uma questão muito explorada nos livros didáticos é o tipo de questão que as professoras demonstraram mais familiaridade em todas as atividades propostas no estudo. É também o tipo de questão mais encontrada em livros didáticos, como demonstrado nos estudos de

Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Melo (2008) e para as quais os estudantes geralmente apresentam maior facilidade (Lima; Selva, 2010)

Os resultados desta pesquisa apontam questões relacionadas à *leitura além dos dados*, tal como extrapolações e previsões como o nível de compreensão que as professoras apresentaram mais dificuldades em analisar, uma vez que esses tipos de questão parece não ser tão comum para elas. Uma frequência expressiva de professoras quando solicitada a analisar essa categoria de questão apresentava dificuldades em compreender o que a questão solicitava observando sempre um dos aspectos da questão não percebendo que sempre demanda dois aspectos: uma leitura que tem fundamento na representação gráfica, ou seja deve partir dos dados do gráfico, mas que exige, também, algum tipo de previsão ou extrapolação.

Quando foram solicitadas que elaborassem questões sobre os gráficos as professoras não elaboraram questões dessa natureza, o que pode ser decorrência da falta de familiaridade com esse tipo de questão ou porque era mais difícil, com relação aos gráficos propostos, esse tipo de inferência ou extrapolação.

No segundo item proposto pela entrevista as professoras apresentaram dificuldades em analisar questões que envolviam a *leitura além dos dados*, principalmente quando essas se tratavam de uma extrapolação, pois as mesmas tendiam a observar a questão como sendo apenas de opinião, desconsiderando que o estudante precisaria observar os dados do gráfico para verificar alguma tendência e, então, fazer uma extrapolação. Na terceira etapa proposta pela entrevista, a maioria das professoras demonstrou a mesma dificuldade do item anterior observando as respostas dos estudantes de forma inadequada não considerando a leitura prévia das relações que são estabelecidas entre os dados na representação.

Os resultados do estudo se aproximam ao do estudo de Ribeiro (2007) que investigou entre professores especialistas e não especialistas em Matemática, a interpretação de gráficos e tabelas obtendo um resultado semelhante ao nosso em que professores demonstraram mais dificuldades em questões que estabelecem relações de *leitura além dos dados*. O estudo de Monteiro (2006) vem acrescentar na medida em que seus resultados mostraram que o conhecimento técnico sobre a interpretação não é suficiente para responder as questões do tipo de *leitura além*

dos dados, ou seja, o conhecimento estatístico deve estar atrelado a outros conhecimentos.

Os resultados parecem sugerir ainda que essa familiaridade com questões que envolvem pontos extremos e a dificuldades com as questões de extrapolação é advinda da frequência desses tipos de questões em livros didáticos, como podemos observar o estudo de Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Melo (2008) em que 36% das atividades encontradas nos livros didáticos analisados solicitavam a localização de ponto máximo; 23% a localização de ponto mínimo, somando 59% de atividades envolvendo localização de pontos extremos enquanto que apenas 10% das atividades solicitavam a extrapolação dos dados apresentados.

Consideramos importante destacar, como já mencionamos, que o tipo de questão que permeou as maiores dificuldades foi de *leitura além dos dados*, seja no momento onde as professoras não elaboraram questões dessa natureza, no momento em que analisou inadequadamente as atividades ou a resolução dos estudantes, encontrando entraves em perceber que tem um raciocínio estatístico que está por trás da questão e que algumas professoras demonstraram em alguns momentos não perceber.

Nesse sentido, observamos que se faz necessário um olhar, também nas formações para as questões que envolvem uma *leitura para além dos dados*, entretanto, permeando os outros tipos de questão, pois sabemos que para que se compreenda e se realize esse tipo de leitura, é preciso que o indivíduo realize uma leitura dos dados, compreendendo cada um deles, uma leitura entre os dados, interpretando a relação que existe entre eles e de posse de todas as informações sobre a representação gráfica, o indivíduo possa estabelecer extrapolações e previsões possíveis a partir de conhecimentos prévios.

Com relação às dificuldades apresentadas pelas professoras em analisar a representação gráfica, outro aspecto que se destacou foram as dificuldades que as mesmas demonstraram com a escala. Observamos que algumas professoras não percebiam a escala não unitária em todas as atividades. Isso mostra que parece ser uma influência muito forte nos tipos de atividades que são comumente trabalhadas pelas professoras. Outro aspecto que pode ter influenciado na dificuldade das professoras com a escala é a escassez de um trabalho mais efetivo com os

elementos específicos de um gráfico. Nesse sentido, algumas professoras quando analisavam as atividades não tinham o costume de observar a escala. Apenas quando eram solicitadas a responder questões que envolviam uma relação direta com a escala é que houveram questionamentos sobre os conhecimentos matemáticos e estatísticos necessários para a compreensão desse elemento. Este é um aspecto que precisa ser melhor trabalhado nas formações. É importante que os processos de formação dêem essa segurança para o professor trabalhar com mais profundidade os conhecimentos estatísticos e que, ao mesmo tempo esse professor perceba que o estudante dos anos iniciais tem condições para compreender alguns conceitos estatísticos e, para que se possa refletir sobre os mesmos, ampliando o seu conhecimento.

Outra justificativa para as professoras apresentarem dificuldades com a escala é a forma como aparece esta informação sobre a mesma na questão, se é destacada no enunciado ou não. Observamos que, nas atividades envolvendo escala não unitária, o fato do valor de cada ícone estar no enunciado, em destaque, facilitou a percepção desse elemento. Outro ponto importante é a escala explícita no gráfico que facilita a visualização do valor do ícone. Numa perspectiva semelhante, o estudo de Lima e Selva (2010) apontou dificuldades com a escala, quando os participantes eram estudantes jovens e adultos.

No que diz respeito aos tipos de gráficos explorados neste estudo, vale salientar que não foi objetivo principal realizar uma comparação do desempenho das professoras ao analisar os diferentes tipos de gráficos, entretanto consideramos relevante tecer alguns comentários a respeito da análise que as professoras realizaram de cada um dos tipos de gráficos lançando um olhar comparativo.

Os gráficos de barras foram os que as professoras se mostraram mais à vontade em analisar. As mesmas demonstraram maior familiaridade com esse tipo de representação em todas as atividades propostas, tanto na elaboração de questões, quanto, na análise de atividades e da resolução de estudantes. Tal resultado não indica, no entanto, que a análise que as professoras fizeram foi sempre adequada, pois observamos que ainda há muitas dificuldades no que concerne os conhecimentos dos elementos estatísticos, tal como a escala, mesmo nos gráficos de barras. Um facilitador nesse tipo de gráfico está relacionado às

questões de ponto máximo e mínimo, pois neste caso, não há necessidade de qualquer cálculo, pois apenas a visualização das barras já oferece a resposta.

O pictograma apresentado na Atividade 3 foi considerado interessante por todas as professoras que o julgaram atrativo para os estudantes. Outro aspecto positivo, segundo as professoras com relação a atividade que envolvia o pictograma, foram as questões propostas, que trouxeram uma análise mais reflexiva por parte das professoras no que tange à escala. Tal atividade contribuiu para que as professoras pudessem perceber que a escala não unitária é um elemento que pode e deve ser trabalhado nos anos iniciais do Ensino Fundamental especificamente no quarto e quinto ano quando esse tipo de elemento seria, inclusive, uma oportunidade a mais de reflexão da correspondência um para muitos, ou seja, do processo multiplicativo.

As maiores dificuldades demonstradas pelas professoras, com relação a representação, apareceram nas atividades solicitadas para os gráficos de linhas. Uma das justificativas para esse resultado é que o tipo de representação não parecia familiar para as professoras e que a análise variacional que os gráficos de linhas demandavam foi uma limitação para as participantes do estudo. Outra justificativa para as dificuldades encontradas pelas professoras em analisar os gráficos de linhas foi as informações veiculadas na representação que são conteúdos que as professoras não costumam inserir no ensino dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Esse resultado pode sugerir ainda uma baixa frequência ou a ausência desse tipo de representação gráfica nos materiais impressos aos quais as professoras afirmaram recorrer para subsidiar seu trabalho como livros, revistas e jornais e também que as mesmas representações não estão sendo exploradas nas formações as quais as professoras vem participando. Ribeiro (2007) obteve um resultado semelhante, em que os professores apresentaram mais familiaridade com gráficos de barras e mais dificuldades com gráficos de linhas.

Retomando o Gráfico 2, cuja análise se encontra no Capítulo 5, é interessante mencionar que nenhuma professora fez qualquer comentário sobre o contexto do gráfico, pois como mencionado na Metodologia (ver Capítulo 3) esse gráfico trata de um evento que dificilmente aconteceria no contexto real. Além disso, nenhuma professora mencionou a escala interrompida, o que pode ter acontecido por que

elas não acreditaram ser relevante comentar sobre este detalhe no gráfico, ou porque não perceberam tal detalhe, ou ainda por não compreender o que o símbolo representado no início da escala significava.

As dificuldades apresentadas na análise, que realizamos, sugerem que existe uma necessidade de investir em formação de professores que garanta um trabalho voltado para a construção do conhecimento profissional, dentro das perspectivas de um professor reflexivo para poder intervir nessas lacunas existentes no que concerne aos conhecimentos estatísticos dos professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental, lacunas essas observadas não só por nosso estudo, mas também por estudos como os de (Clerici e Cisco, 2010; Santos, Carvalho e Monteiro, 2010; Colodel e Brandalise, 2010).

Estudos como o de Lemos (2005), que realizou uma análise a priori de atividades com professores em formação, propõe uma busca pela pesquisa que priorize também o crescimento conceitual do participante da pesquisa exerce relevante contribuição para um momento de reflexão. Nessa mesma perspectiva o instrumento de pesquisa deste estudo contribuiu para que as professoras realizassem atividades que suscitasse momentos de reflexão sobre a compreensão gráfica e, portanto, de crescimento para as mesmas, como podemos ver o exemplo na fala da professora Cleide do quarto ano: *“Eu achei bom, na verdade eu achei ótimo! é bom a gente fazer essas coisas, porque faz a gente refletir, não é? sobre as atividades...”* e sobretudo para nós enquanto pesquisadoras que tivemos a oportunidade de dialogar não só com a contribuição das doze participantes como também com as pesquisas que contribuíram para o diálogo com estudos empíricos.

8.1. Estudos Futuros

Para dar continuidade a presente pesquisa sugerimos futuros estudos mais abrangentes que visem diagnosticar a compreensão estatística de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com um quantitativo expressivo de professores podendo, dessa forma, se realizar uma análise quantitativa robusta.

Sugerimos, ainda, uma análise comparativa entre os três tipos de gráficos (barras, linhas e pictograma) podendo, inclusive, acrescentar o gráfico de setores,

para verificar a compreensão estatística dos professores do Ensino Fundamental, frente as diferentes representações gráficas.

Outra sugestão que propomos seria uma pesquisa com intervenção pedagógica, em que os professores passariam por processo de formação, objetivando verificar mudanças na prática pedagógica dos mesmos diante desse processo, contribuindo assim, para o desenvolvimento de uma base conceitual mais sólida no que se refere ao Eixo Tratamento da Informação.

Uma sugestão que achamos ainda pertinente seria uma análise da prática pedagógica nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com o objetivo de observar como se dá o trabalho com interpretação de gráficos em sala de aula, trazendo uma contribuição qualitativa no que se refere aos aspectos relacionados à prática docente com o trabalho com gráficos.

Por fim, acreditamos que esse processo de tecer as considerações finais do nosso estudo, segue em sentido contrário de uma finalização, é sim um ponto de partida para iniciar uma nova jornada rumo as contribuições que serão realizadas aos professores que cruzarão os nossos caminhos e uma abertura de caminhos para os estudos que já nos propomos a idealizar.

REFERÊNCIAS

AUÁREK, W. A. A superioridade da matemática escolar: um estudo das representações deste saber no cotidiano da escola. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, (Dissertação, Mestrado em Educação), 2000.

BATANERO, C. Didáctica de La Estadística. Universidad de Granada. Departamento de Didáctica de La Matemática, Disponível em [HTTP://www.ugr.es/~batanero](http://www.ugr.es/~batanero), 2001.

BRASIL. Ministério de Educação e Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. V. 3. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.

BROUSSEAU, G. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. In Recherches en Didactique des Mathématiques. Vol 7, nº 2, p. 33-115 Grenoble, 1986.

CLERICI R., CISCO E., Statistical analysis from the viewpoint of primary-school teachers and their teaching practice. Explorative survey of an Italian region, in Reading C. (Ed.), Data and context in statistics education: Towards an evidence-based society. Proceedings of the 8th International Conference on Teaching Statistics, Ljubljana (Slovenia) 11-16 July 2010, VOORBURG: ISI/IASE, 2010.

CAZORLA, I.M., KATAOKA, V. Y., SILVA, C. B. Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12 In: Estudos e Reflexões em Educação Estatística. Campinas: Mercado de Letras, 2010.

COLODEL, D. L.; BRANDALISE, M.A.T.. Tratamento da Informação nos anos iniciais do Ensino Fundamental: entre concepções e práticas. In: EREMATSUL: Encontro Regional dos Estudantes de Matemática da Região Sul XVI Edição, Porto Alegre, XVI Edição. PUCRS, p. 371-382. 2010.

CURCIO, F.. Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. Journal for research in Mathematics education, 18 (5), p. 382-393, 1987.

DAVID, M. M. S. Um novo público está nos obrigando a redefinir a posição da matemática no currículo e a repensar a prática do professor. ActasProfMat, Lisboa, Portugal: APM, 2001.

ETCHEVERRIA, T. C. Investigando o Campo Aditivo em problemas elaborados por professoras dos Anos Iniciais. In: X Encontro Nacional de educação Matemática, Salvador - BA. X Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010.

GAL, I. Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. Internacional Statistical Review.70,1.P. 1-51. 2002.

GAL, I.; GARFIELD, J. Curricular goals and assessment challenges in statistics education.p. 1-14, 1997.

GUIMARÃES, G; GITIRANA, V; CAVALCANTI, M; MARQUES, M; Livros didáticos de matemática nas séries iniciais: análise das atividades sobre gráficos e tabelas. IX ENEM. Encontro Nacional de Educação Matemática, 2007.

GUIMARÃES, G. L.; GITIRANA, V.; CAVALCANTI, M. R.; MELO, M. C. M. Análise das atividades sobre representações gráficas nos livros didáticos da matemática. In: Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática-SIPEMAT, 2008, Recife. Anais do 2o SIPEMAT, 2008.

GUIMARÃES, G. L. ; CAVALCANTI, M. Estado da arte do eixo matemático tratamento da informação em periódicos científicos nacionais. In: Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática-SIPEMAT, 2008, Recife. Anais do 20 SIPEMAT, 2008.

GUIMARÃES, G. Categorização e representação de dados: O que sabem alunos do Ensino Fundamental. In: Borba, R; Guimarães, G. (org.). A Pesquisa em Educação Matemática: repercussões na sala de aula. São Paulo: Cortez, 2009.

LEMO, M. P. F. – A utilização da análise a priori de atividades em interpretação de gráficos de barra como recurso na formação de professores.(ANPED)In: Anais 32ª ANPED – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2005.

LIMA, I. B.; SELVA, A. C. V. Investigando o desempenho de jovens e adultos na construção e interpretação de gráficos. X ENEM. Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010.

LOPES, C. A. E. L. Estatística e INAF 2002. In: Letramento no Brasil: habilidades matemáticas. Organização de Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca. p. 187-197. São Paulo: Global Editora, 2004.

MANDARINO, M. C. F. . A análise de soluções dos alunos na formação de professores que ensinam Matemática. In: 33a reunião anual da ANPEd, 2010, Caxambú. Anais da 33a reunião anual da ANPEd. Rio de Janeiro : ANPEd, 2010.

MONTEIRO, C. E. F. Estudantes de Pedagogia refletindo sobre gráficos da mídia impressa. Anais do III SIPEM (Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática). GT Ensino de Probabilidade e Estatística. Águas de Lindóia, São Paulo, 2006.

OLIVEIRA, E. Q. Estratégias realizadas pelos professores ao utilizar o livro didático para trabalhar estatística – In: Anais 32ª ANPED – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2009.

RIBEIRO, J.O. Leitura e interpretação de gráficos e tabelas: um estudo exploratório com professores. São Paulo, 2007, 174f. Dissertação (Mestrado Profissional em ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2007.

RUMSEY, D.J. Statistical Literacy as a goal for Introductory Statistics Courses. Journal of Statistics Education, v. 10, n. 3, p. 1-12, 2002. Disponível em : <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html>. Acesso em 2010.

SANTOS, N. G.; CARVALHO, L. M. T. L. MONTEIRO, C. E. F. O olhar do professor sobre o trabalho com gráficos no quinto ano do Ensino Fundamental. X ENEM. Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010.

SCHÖN, D. A. Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

SOARES, M. Letramento e Alfabetização: as muitas facetas. Revista Brasileira de Educação, n. 25, p. 1-13, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n25/n25a01.pdf>. Acesso em 2010.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. 9ª Ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

ZAIDAN, S. O(a) Professor(a) de Matemática no Contexto da Inclusão Escolar. Tese. FaE-UFMG, Belo Horizonte, 2001.

APÊNDICE I

ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA COM PROFESSORAS

1. Perfil:

- 1.1. Data de nascimento:
- 1.2. Formação Inicial:
- 1.3. Instituição de ensino:
- 1.4. Ano de conclusão:
- 1.5. Pós-graduação:
- 1.6. Qual? Instituição?
- 1.7. Tempo de experiência profissional:
- 1.8. Ano/série que atua:
- 1.9. Série(s) em que já atuou:
- 1.10. Escola(s) em que atuou?

Sobre Formação continuada:

- 1.11. Você tem participado de formação continuada na área de Matemática? Estas formações têm trabalhado com gráficos?

**Se sim:*

- 1.11.1. Como tem sido?
- 1.11.2. Que aspectos do trabalho com gráficos essa(s) formação(ões) tem abordado?
- 1.11.3. Comente que aspecto você considerou mais importante nestas formações:
- 1.11.4. Em que essa(s) formação(ões) tem contribuído para a sua prática pedagógica com relação a esse bloco de conteúdos?

**Se não:*

1.11.5. Que meios você busca para se apropriar do trabalho com gráficos?

1.11.6. O que você gostaria que fosse abordado sobre gráficos na formação?

Prática docente:

1.12. Que disciplinas você gosta mais de ensinar? Por quê?

1.13. E em relação à Matemática, como você se sente?

1.14. Que conteúdos de Matemática que você tem mais facilidade de abordar em sala de aula? Por quê?

1.15. Que conteúdos de Matemática que você tem mais dificuldade de abordar em sala de aula? Por quê?

1.16. Você considera importante o trabalho com gráficos? Você poderia elencar alguns dos objetivos no trabalho com gráficos?

1.17. Você costuma trabalhar com gráficos em sala de aula? Como?

1.18. Quando você vai trabalhar com gráfico pela primeira vez, como você introduz? E depois?

1.19. Que tipos de atividades no trabalho com gráficos você propõe em sala de aula?

1.20. Que recursos você utiliza?

OUTRAS ETAPAS DA ENTREVISTA:

2. ELABORAÇÃO DE QUESTÕES.

3. ANÁLISE DE ATIVIDADES.

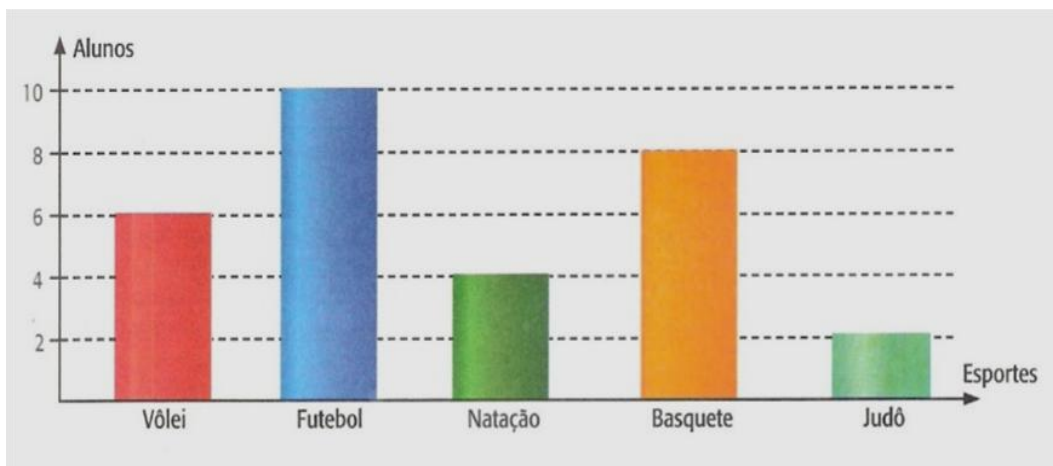
4. ANÁLISE DE RESOLUÇÃO DE ESTUDANTES.

APÊNDICE II

ELABORAÇÃO DE QUESTÕES.

Gráfico 1 – Esporte preferido dos Alunos

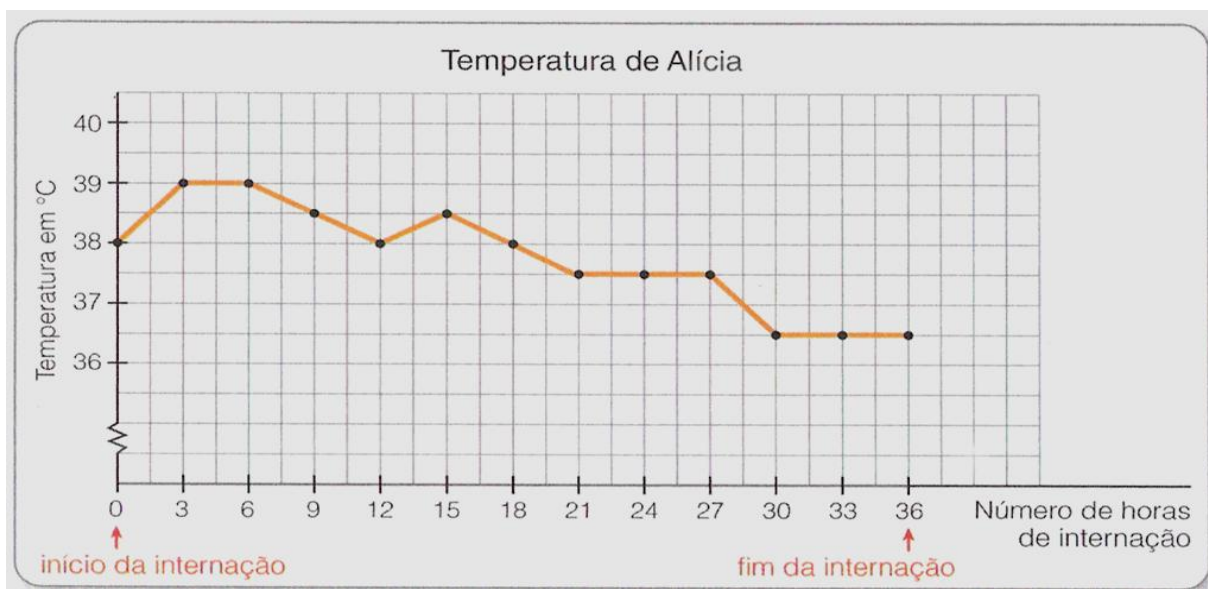
- Foi realizada uma pesquisa na turma de Rafael para saber o esporte preferido dos alunos. Cada aluno podia citar apenas um esporte. Veja o resultado da pesquisa:



Hoje é dia de Matemática, 3º ano, 2007¹⁹

Gráfico 2 – Temperatura de Alícia

- Alícia chegou ao hospital com dores e febre de 38°C, e os médicos decidiram interná-la. Ela foi medicada e sua temperatura passou a ser medida a cada 3 horas. O gráfico mostra a evolução dessa temperatura no período de 36 horas seguintes à internação.



Conviver – Matemática, 4º ano, 2009²⁰

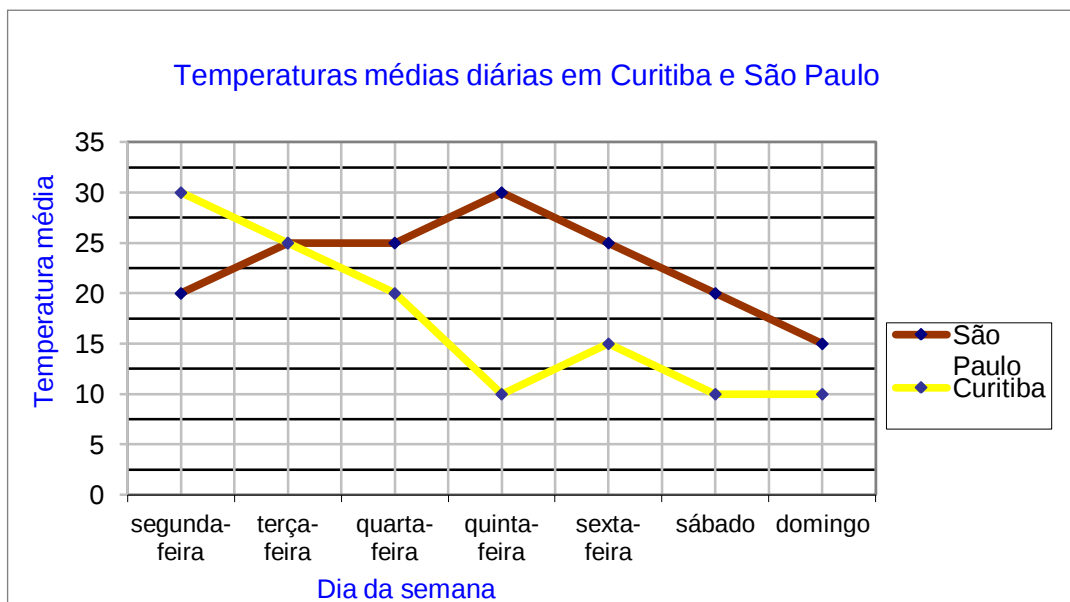
¹⁹Gráfico extraído do livro didático Hoje é dia de Matemática, 3º ano; TOSATTO, Carla Cristina. Editora Positivo/Curitiba. 2007. (p. 161)

²⁰Gráfico extraído do livro didático Conviver- Matemática, 4º ano; IMENES, Luiz Márcio. Editora Moderna/São Paulo. 2009. (p. 255)

ANÁLISE DE ATIVIDADES.

Atividade 1 – Temperaturas médias diárias em Curitiba e São Paulo

- O gráfico seguinte mostra as temperaturas médias diárias durante uma semana em Curitiba e São Paulo:



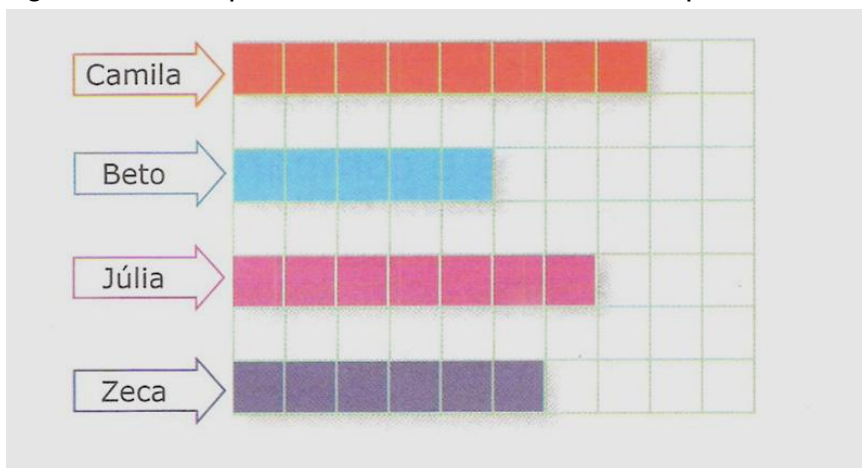
- Em São Paulo, nessa segunda-feira, qual foi a temperatura média?
- Qual foi a cidade que atingiu a temperatura de 10 graus no domingo?
- Em São Paulo, de quarta-feira para quinta-feira, o que aconteceu com a temperatura média?
- Qual foi o dia em que houve a temperatura máxima em São Paulo e Curitiba?
- Qual foi o período de maior diminuição (decréscimo) de temperatura? em qual cidade?
- O que você acha que pode acontecer com a temperatura de São Paulo na próxima segunda-feira? E com a temperatura de Curitiba?

Conviver – Matemática, 4º ano, 2009²¹

²¹ Atividade extraída e adaptada do livro didático Conviver- Matemática, 4º ano; IMENES, Luiz Márcio. Editora Moderna/São Paulo. 2009. (p. 105)

Atividade 2 – Medida em palmos da mesa do professor

- Depois de medirem, com seus palmos, o comprimento da mesa do professor, Zeca, Júlia, Beto e Camila fizeram o gráfico de barras ao lado. Observe-o. Neste gráfico, cada quadradinho colorido indica dois palmos.



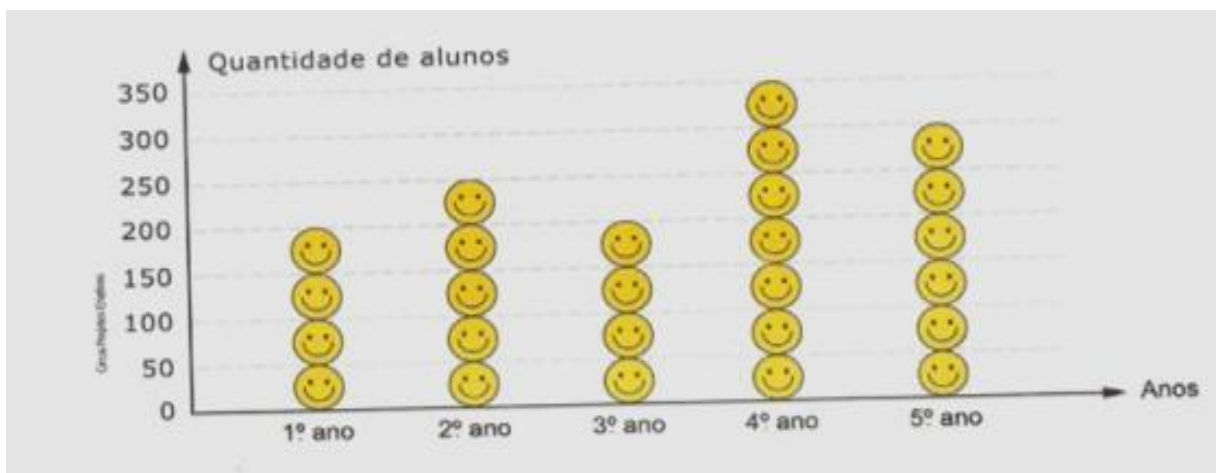
- Quantos palmos foram necessários para cada um deles medir o comprimento da mesa?
 •Camila _____ •Beto _____ •Júlia _____ •Zeca _____
- Quem tem o palmo maior? E quem tem o palmo menor? _____

Matemática com Alegria, 2º ano, 2004²²

²² Atividade extraída do livro didático Matemática com alegria, 2º ano; CARMO, Cristina. Editora Positivo/Curitiba. 2009. (p. 225)

Atividade 3 –Quantidade de alunos de uma escola por ano

- O gráfico a seguir mostra a quantidade de alunos de uma escola. Cada 😊 representa 50 alunos.



- Em qual ano há mais alunos? _____
- Quantos alunos estudam no 2º ano? _____
- Em quais anos há a mesma quantidade de alunos? _____
- Em que ano estudam 350 alunos? _____
- Quantos alunos de 1º a 5º ano estão matriculados nessa escola?

Hoje é dia de Matemática, 3º ano, 2007²³

²³ Atividade extraída do livro didático Hoje é dia de Matemática, 3º ano; TOSATTO, Carla Cristina. Editora Positivo/Curitiba. 2007. (p. 180)

Atividade 4 – Vendas de uma banca de jornal realizadas durante um sábado

- Sérgio, dono de uma banca de jornal, marcou em uma folha de papel todas as vendas que fez em um sábado. Depois, ele somou a quantidade vendida de cada produto e apresentou esses resultados em um gráfico de barras.



- Qual foi o produto que teve maior venda no sábado pesquisado? E qual teve menor venda? _____
- Se cada jornal foi vendido por 3 reais, quantos reais Sérgio recebeu vendendo os jornais nesse sábado? _____
- Dê sua opinião de acordo com o gráfico. A maioria dos compradores da banca de jornal nesse sábado era de adultos ou de crianças? Apresente justificativas para sua resposta. _____

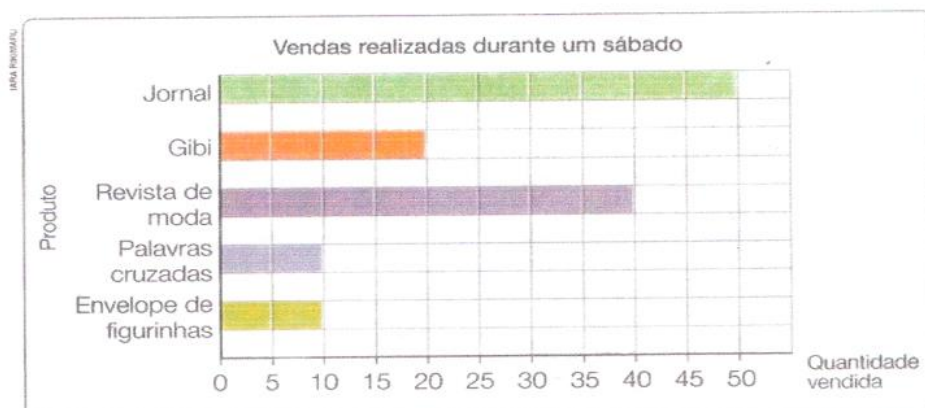
Projeto Buriti, 3º ano, 2007²⁴

²⁴ Atividade extraída do livro didático Projeto Buriti - Matemática, 3º ano; GAY, Mara Regina Garcia. Editora Moderna/São Paulo. 2007. (p. 156)

ANÁLISE DE RESOLUÇÃO DE ESTUDANTES.

Atividade Resolvida 1 –Vendas de uma banca de jornal realizadas durante um sábado

- Sérgio, dono de uma banca de jornal, marcou em uma folha de papel todas as vendas que fez em um sábado. Depois, ele somou a quantidade vendida de cada produto e apresentou esses resultados em um gráfico de barras.



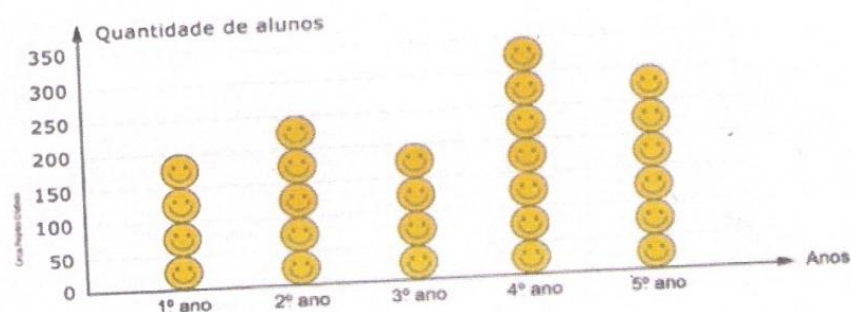
- Qual foi o produto que teve maior venda no sábado pesquisado? E qual teve menor venda? jornal. Palavras cruzadas e envelope figurinhas
- Se cada jornal foi vendido por 3 reais, quantos reais Sergio recebeu vendendo os jornais nesse sábado? R\$ 30,00
- Dê sua opinião de acordo com o gráfico. A maioria dos compradores da banca de jornal nesse sábado era de adultos ou de crianças? Apresente justificativas para sua resposta. Criança. porque criança pega jornal para fazer trabalho e recorte etc.

Estudante A²⁵

²⁵Estudante do 5º do Município de Itapissuma.

Atividade Resolvida 2 – Quantidade de alunos de uma escola

- O gráfico a seguir mostra a quantidade de alunos de uma escola. Cada 😊 representa 50 alunos.



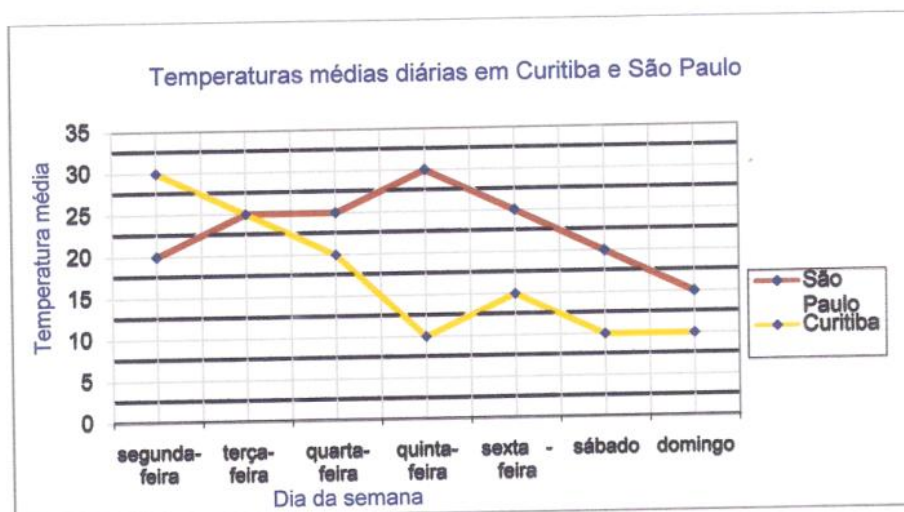
- Em qual ano há mais alunos? 4º ano
- Quantos alunos estudam no 2º ano? 5
- Em quais anos há a mesma quantidade de alunos? 1º e 3º ano
- Em que ano estudam 350 alunos? 4º ano
- Quantos alunos de 1º a 5º ano estão matriculados nessa escola? 26 pessoas

Estudante B²⁶

²⁶Estudante do 4º do Município de Itapissuma.

Atividade Resolvida 3 – Temperaturas médias diárias em Curitiba e São Paulo

- O gráfico seguinte mostra as temperaturas médias diárias durante uma semana em Curitiba e São Paulo:



- Em São Paulo, nessa segunda-feira, qual foi a temperatura média?
20 graus
- Qual foi a cidade que atingiu a temperatura de 10 graus no domingo?
Curitiba
- Em São Paulo, de quarta-feira para quinta-feira, o que aconteceu com a temperatura média?
deu bem
- Qual foi o dia em que houve a temperatura máxima em São Paulo e Curitiba?
São Paulo - quinta-feira seguida Curitiba
- Qual foi o período de maior diminuição (decréscimo) de temperatura? em qual cidade?
Quinta, sábado, domingo - Curitiba
- O que você acha que pode acontecer com a temperatura de São Paulo na próxima segunda-feira? E com a temperatura de Curitiba?
de São Paulo descer de Curitiba descer porque a temperatura estava pra descer

Estudante C²⁷

²⁷Estudante do 5º do Município de Itapissuma.