

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCar
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
EXATAS - PPGECE**

LUCAS SOARES COBELLO

**LETRAMENTO ESTATÍSTICO: ANÁLISE E REFLEXÕES SOBRE
AS TAREFAS CONTIDAS NO MATERIAL DIDÁTICO DA
SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO
PARA O ENSINO MÉDIO**

**SOROCABA
2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCar
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
EXATAS - PPGECE**

LUCAS SOARES COBELLO

**LETRAMENTO ESTATÍSTICO: ANÁLISE E REFLEXÕES SOBRE
AS TAREFAS CONTIDAS NO MATERIAL DIDÁTICO DA
SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO
PARA O ENSINO MÉDIO**

**Lucas Soares Cobello
ORIENTADOR: Prof. Dr. Paulo César Oliveira**

**SOROCABA
2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCar
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
EXATAS - PPGECE**

LUCAS SOARES COBELLO

**LETRAMENTO ESTATÍSTICO: ANÁLISE E REFLEXÕES SOBRE
AS TAREFAS CONTIDAS NO MATERIAL DIDÁTICO DA
SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO
PARA O ENSINO MÉDIO**

Dissertação elaborada junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Exatas.

Orientação: Prof. Dr. Paulo César Oliveira

**SOROCABA
2018**

Soares Cobello, Lucas

LETRAMENTO ESTATÍSTICO: ANÁLISE E REFLEXÕES SOBRE AS
TAREFAS CONTIDAS NO MATERIAL DIDÁTICO DA SECRETARIA
ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO PARA O ENSINO MÉDIO
/ Lucas Soares Cobello. -- 2018.
135 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus
Sorocaba, Sorocaba

Orientador: Paulo César Oliveira

Banca examinadora: Antônio Noel Filho, Nelson Antônio Pirola

Bibliografia

1. Letramento Estatístico. 2. Educação Matemática . I. Orientador. II.
Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

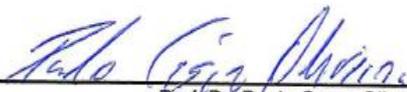


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas

Folha de Aprovação

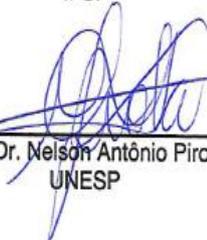
Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Lucas Soares Cobello, realizada em 22/01/2018:



Prof. Dr. Paulo Cesar Oliveira
UFSCar



Prof. Dr. Antonio Noel Filho
IFSP



Prof. Dr. Nelson Antônio Pirola
UNESP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos que sempre me ajudaram a superar os desafios da minha vida. Principalmente a minha mãe Maria das Graças, uma grande guerreira, e ao meu pai Umberto (*in memoriam*), que me educaram e me ajudaram chegar onde eu queria. Aos meus amigos, em especial a minha namorada e melhor amiga Beatriz.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que me conduziu sempre aos melhores caminhos, não se esquecendo de Nossa Senhora, Mãe de Nosso Senhor Jesus Cristo e nossa Mãe, que me protege de todos os males, sempre intercedendo por mim junto do Pai.

Ao meu orientador Prof. Dr. Paulo César Oliveira, por me conduzir novamente na área de pesquisa da Educação Matemática, sempre motivando a estudar mais e principalmente por abrir portas que aproveitei durante minha caminhada dentro da universidade, tanto na graduação quanto no mestrado, tornando-se um grande amigo, obrigado pela paciência e dedicação.

Aos meus professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE), obrigado pela dedicação e paciência nestes anos de mestrado.

A minha mãe pela paciência e por estar sempre ao meu lado, mesmo nas etapas mais difíceis, não deixando que eu desistisse de meus objetivos. Obrigado por ter me educado e ensinado a sempre buscar o meu melhor.

A minha namorada, pelos conselhos e por me alegrar quando o cansaço chegava, você sempre tirou um sorriso de meu rosto quando as lágrimas as vezes insistiam em cair.

Aos meus amigos do programa de mestrado, que dividiram dúvidas, medos e incertezas, mas sabemos que saímos mais fortes desta etapa, tornamos melhores profissionais para nossos alunos e vamos nos dedicar muito mais.

E não só isso. Nós nos gloriamos também nas tribulações, sabendo que a tribulação produz perseverança, a perseverança produz a fidelidade comprovada, e a fidelidade comprovada produz a esperança. E a esperança não engana, pois o amor de Deus foi derramado em nossos corações pelo Espírito Santo que nos foi dado.

Romanos 5: 3,5

RESUMO

Essa dissertação é voltada a educação estatística no ensino médio, com o objetivo de realizar a análise das tarefas propostas no material distribuído pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, denominados de Caderno do Professor e Caderno do Aluno. Essa análise teve como produto educacional a elaboração de uma sequência de ensino pautada nestas reflexões e baseadas em nossos referenciais teóricos, sendo estes o letramento estatístico proposto por Iddo Gal, os registros de representação semiótica de Raymond Duval e os níveis de compreensão e leitura de gráficos propostos por Frances R. Curcio. Buscou-se responder a seguinte questão de pesquisa: quais são os níveis de letramento abordados nas situações de aprendizagem do Caderno do Professor e do Aluno? Para isto desenvolvemos uma pesquisa qualitativa documental. Primeiramente realizou-se um levantamento bibliográfico, com o objetivo de conhecer o cenário da educação estatística e os seus desafios, houve a análise e reflexão dos conteúdos presentes nos documentos curriculares vigentes em nível nacional e estadual, foram analisados o letramento estatístico para o ensino médio. A investigação do conteúdo das referidas tarefas, apontou que elas apresentam temas interessantes para abordagem, como por exemplo, a questão da desigualdade social ou a avaliação da temperatura de uma região, porém, o contexto tratado é questionável frente ao cotidiano dos alunos. Com base nos problemas encontrados é apresentado uma sequência didática que pode nortear o trabalho do professor em sala de aula, possibilitando com que o letramento estatístico seja desenvolvido em seus diversos elementos de conhecimento e disposição.

Palavras-chave: ensino médio, educação estatística, letramento estatístico, semiótica, produto educacional.

ABSTRACT

This dissertation is focused on statistical education in high school, in order to carry out the analysis of the tasks proposed in the material distributed by the State Department of Education of São Paulo, known as Teacher's Notebook and Student Notebook. This analysis had as educational product the elaboration of a teaching sequence based on these reflections and based on our theoretical references, these being the statistical literacy proposed by Ildo Gal, the registers of semiotic representation of Raymond Duval and the levels of comprehension and reading of graphs proposed by Frances R. Curcio. We tried to answer the following research question: what are the levels of literacy addressed in the learning situations of the Teacher's and Student's Notebook? For this we developed a qualitative documentary research. First, a bibliographical survey was carried out, with the objective of knowing the scenario of statistical education and its challenges, the analysis and reflection of the contents present in the curricular documents in force at national and state level were analyzed, the statistical literacy for secondary education. The investigation of the content of these tasks, pointed out that they present interesting themes to approach, such as the question of social inequality or the evaluation of the temperature of a region, however, the context treated is questionable in relation to the students' daily lives. Based on the problems found, a didactic sequence is presented that can guide the work of the teacher in the classroom, enabling the statistical literacy to be developed in its various elements of knowledge and disposition.

Keywords: high school, education stastitic, statistical literacy, semiotcs, product educational.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Preferência de votos dos eleitores.....	33
Gráfico 2: Climograma de Catalão - GO	35
Gráfico 3: Usos do ouro - Leitura dos dados	37
Gráfico 4: Usos do ouro - Leitura entre os dados	38
Gráfico 5: Usos do ouro - Leitura além dos dados.....	39
Gráfico 6: Intenção de votos para prefeito	65
Gráfico 7: Climograma ou gráfico termopluiométrico	89
Gráfico 8: Climograma de cidade fictícia	92
Gráfico 9: A distribuição da riqueza no Brasil.....	98
Gráfico 10: Temperatura interna da casa.....	104
Gráfico 11: Intenção de voto para a presidência da república - 2014	109
Gráfico 12: Intenção de votos - Propaganda eleitoral do candidato Aécio Neves (PSDB)	110
Gráfico 13: Intenção de votos - Propaganda eleitoral da candidata Dilma Rousseff (PT).....	111
Gráfico 14: Previsão da temperatura na cidade de São Roque - SP	117
Gráfico 15: Probabilidade de chuva na cidade de São Roque -SP	119
Gráfico 16: Preços dos combustíveis	124

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Modelo apresentado por Gal (2002) para a composição de letramento estatístico.....	22
Quadro 2: Conhecimentos estatísticos necessários para o letramento.	24
Quadro 3: Classificação dos diferentes registros mobilizáveis no funcionamento matemático (aplicado à estatística)	30
Quadro 4: As três grandes competências e suas divisões.....	67
Quadro 5: Unidades temáticas em Estatística.....	69
Quadro 6: Conteúdos e Habilidades (3ª série do Ensino Médio)	81
Quadro 7: Situação de aprendizagem 5 – A apresentação de dados estatísticos: gráficos e tabelas.	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Consumo de água (m ³), em uma escola no período de cinco meses.	32
Tabela 2: Quadro com os índices de chuvas e temperatura média na cidade de Catalão – GO	35
Tabela 3 - Trabalhos com o tema letramento estatístico presentes em Santos (2015).	42
Tabela 4 - Trabalhos com tema de letramento estatísticos encontrados no Banco de teses e dissertações.	43
Tabela 5- Trabalhos sobre letramento com foco no Ensino Médio e matérias de apoio.	44
Tabela 6: Tabela com os dados climáticos.....	89
Tabela 7: Renda per capita por faixa de riqueza – tabela a ser preenchida pelo aluno	101
Tabela 8: Renda per capita por faixa de riqueza – respostas esperadas pelo aluno .	102
Tabela 9: Previsão do tempo durante uma semana.....	118
Tabela 10: Probabilidade de chuva em um determinado dia.....	120
Tabela 11: Custo benefício entre a gasolina e o etanol	125

SUMÁRIO	
INTRODUÇÃO	15
2. PERCURSO TEÓRICO	20
2.1 O Letramento Estatístico	20
2.2 Os registros de representação semiótica	29
2.3 Níveis de compreensão dos gráficos	36
2.4 Revisão Bibliográfica	41
3. ANÁLISE DOS DOCUMENTOS CURRICULARES.	63
3.1 Os documentos curriculares para o Ensino Médio	63
3.2 PCN+ Ensino Médio	63
3.3 Análise das Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM)..	70
3.4 Análise do Currículo de Matemática do Estado de São Paulo.	74
3.4.1 Características do Caderno do professor	82
4. PERCURSO METODOLÓGICO	84
4.2 As situações de aprendizagem sobre estatística.....	85
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	88
5.1 - O climograma ou gráfico termopluiométrico.....	88
5.2 - A distribuição da riqueza no Brasil	97
5.3 - A temperatura interna da casa.....	104
6. PRODUÇÃO DE TAREFAS PARA O LETRAMENTO ESTATÍSTICO	107
6.1 - Alterações na corrida presidencial.....	107
6.2 - Observado a previsão do tempo.....	116
6.3 - As alterações nos valores dos combustíveis no Brasil.....	123
6.4 - Considerações sobre o produto educacional	129
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	130
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	132

INTRODUÇÃO

Em meu percurso escolar, desde o Ensino Fundamental tive a matemática como algo de grande importância em meu aprendizado, porém o encanto com a matemática despertou de maneira mais decisiva após ser aluno do PIC-OBMEP – Programa de Iniciação Científica da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, na cidade de Sorocaba entre os anos de 2006 e 2007. Neste período acabei me aproximando da matéria, percebendo como que eu gostava de estar em meio a números e equações, realizando descobertas a cada aula e buscando desenvolver isto cada vez mais.

Com a realização do Ensino Médio em uma escola estadual da cidade de São Roque, comecei a auxiliar alguns colegas em sala de aula e percebi quanto isto era satisfatório. Na metade da 2ª série do Ensino Médio comecei a pensar em realizar a Licenciatura em Matemática como curso no Ensino Superior. Realizei o vestibular no final do ano de 2009 e ingressei na UFSCar (Universidade Federal de São Carlos) *campus* Sorocaba no curso de Licenciatura Plena em Matemática no ano de 2010.

Logo no primeiro semestre iniciei meus trabalhos no PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) como bolsista em uma escola estadual da zona norte de Sorocaba, tendo assim as primeiras discussões em relação à Educação como um todo, relacionava muitas destas reflexões com meu ensino básico, possibilitando alguns trabalhos e pesquisas realizadas em sala de aula. Este programa possibilitou que durante o curso tivesse um olhar diferente para a Educação Matemática.

O meu primeiro contato aprofundado com a Educação Matemática ocorreu no 5º semestre do curso de licenciatura, no ano de 2012, nas disciplinas de Pesquisa em Educação Matemática e Informática Aplicada ao Ensino de Matemática, lecionadas pelo Prof. Dr. Rogério Fernando Pires e Prof. Dr. Paulo Cesar Oliveira, respectivamente.

O Prof. Dr. Paulo Cesar Oliveira é também coordenador do Grupo de Estudos e Planejamento de Aulas de Matemática (GEPLAM), atividade acadêmica da qual participo desde a criação no ano de 2012, consolidando a

Educação Matemática como parte de minha formação e tornando-se uma área de interesse para futuras pesquisas.

As discussões sobre a pesquisa em Educação Matemática chamaram minha atenção no tocante à expansão da área no meio acadêmico após muita dificuldade em se consolidar como campo de pesquisa e conquistar espaço de discussões em eventos científicos de grande porte; além do fato que a disciplina de matemática é vista como algo para poucos. Assim surgiu a primeira ideia relacionada ao meu trabalho de conclusão de curso (TCC), um estudo sobre as modificações ocorridas no documento curricular do Estado de São Paulo para a disciplina de Matemática, visto que em meu Ensino Médio começou a implantação e acesso aos Cadernos do Aluno e do Professor, distribuídos pelo Governo do Estado de São Paulo, para subsidiar a implementação do novo currículo do Estado de São Paulo. O objetivo era obter a resposta sobre o que foi determinante para que ocorressem as alterações curriculares no estado de São Paulo, algo que possibilitou muitas reflexões sobre a maneira que a matemática é contemplada nos documentos curriculares vigentes.

Assim sob a orientação do Prof. Dr. Paulo Cesar Oliveira, defendi meu trabalho de conclusão de Curso intitulado como “História e Análise do Currículo de Matemática na escola básica no Estado de São Paulo: década de 60 ao atual currículo” no ano de 2014, encerrando assim a minha graduação. Este trabalho ainda possibilitou o artigo que foi apresentado, na modalidade de comunicação oral, no Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (COBELLO; OLIVEIRA, 2015). Como recomendação em virtude de nossa apresentação, foi apontada a importância de se continuar com os estudos sobre o ensino de estatística.

No entanto, na transição da Proposta Curricular do nosso Estado (SÃO PAULO, 2008) para o Currículo do Estado (SÃO PAULO, 2012) os conteúdos pertencentes ao Tratamento da Informação foram redistribuídos para os outros blocos temáticos, devido à sua extinção ao ocorrer a mudança. Justificar que os conteúdos estudados na escola básica, em todas as disciplinas, podem ser classificados como Tratamento da Informação descaracteriza o papel de sua

existência, pelo fato de que no contexto escolar há conteúdos cuja aprendizagem se desenvolve numa perspectiva determinística e outros, cuja natureza é aleatória. Neste sentido, a formação do aluno como cidadão não pode ocorrer apenas numa perspectiva de visão de mundo. (COBELLO; OLIVEIRA, 2015)

Antes de concluir a minha graduação possuía um desejo de continuar meus estudos na pós-graduação, assim realizei o exame de acesso ao PPGECE (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas) na UFSCar – *campus* Sorocaba, no qual fui aprovado. Após entrar no curso, pedi a orientação do Prof. Dr. Paulo Cesar Oliveira para dar continuidade ao trabalho de pesquisa, agora com foco na Educação Estatística. Nas reuniões do GEPLAM, tive contato com o conceito de letramento estatístico, o qual será tratado de maneira mais aprofundada no próximo capítulo.

A importância do trabalho com a educação estatística é justificada em virtude de que no mundo atual as principais fontes de informações são abordadas e transmitidas aos cidadãos por meio de gráficos estatísticos, portanto este conceito deve ser essencial para a formação do indivíduo que está na educação básica e que em breve estará tornando-se um membro da população economicamente ativa, sendo um consumidor dessas informações para a tomada de decisões cotidianas. Avaliou-se, portanto, no Caderno do Aluno e do Professor distribuídos pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, como é abordada a questão do aprendizado em estatística, verificando as estruturas e elaboração de suas questões e quais são suas propostas, sendo o letramento estatístico o referencial teórico principal para esta ação. Como consequência desta análise, foi proposto uma sequência de tarefas com o objetivo de aprimorar o letramento estatístico de alunos do Ensino Médio.

Para o cumprimento do propósito desta pesquisa e responder à questão de investigação: **Quais são os níveis de letramento abordados nas situações de aprendizagem do Caderno do Professor e do Aluno?**. Ressalta-se que quando foi abordada a questão dos níveis de letramento estatístico, avaliou-se os elementos de conhecimento e de disposição que o

compõe, não de maneira quantitativa, e sim qualitativa. Portanto foi verificado a qualidade e aprofundamento de determinada tarefa, como que esta pode proporcionar o desenvolvimento dos elementos que constituem o letramento.

O relatório foi dividido em sete capítulos, sendo o conteúdo da Introdução o primeiro capítulo. O segundo capítulo envolveu o percurso teórico, ou seja, o letramento estatístico proposto por Gal (2002), os registros de representação semiótica de Duval (2003) e os níveis de compreensão de gráficos de Curcio (2001), o levantamento bibliográfico das obras que apresentam pesquisas na mesma linha que esse trabalho e, por fim, a justificativa e as contribuições que esta pesquisa pretende trazer à Educação Estatística.

No terceiro capítulo apresenta-se a análise dos documentos curriculares, especificamente, nacionais e estaduais que servem de base para o trabalho docente, sendo estes o PCN + Ensino Médio, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) e o atual currículo de matemática do Estado de São Paulo. A cada documento foi elaborada uma análise baseada em nosso referencial teórico, sendo que ao final realiza-se a apresentação do Caderno do Professor (SÃO PAULO, 2014), sendo base para o percurso metodológico.

A metodologia está presente no quarto capítulo, na qual é justificada sua natureza de pesquisa como qualitativa documental e apresentando as Situações de Aprendizagem que compreendem o ensino de estatística presentes no Caderno do Professor e do Aluno. A cada tarefa proposta foi realizada uma análise, apontando o que promove ou não o letramento estatístico dos estudantes e embasando nossas reflexões para a elaboração das tarefas apresentadas no quinto capítulo, que como citado tem o objetivo de possibilitar um letramento estatístico e exigir um nível maior em seu desenvolvimento.

No capítulo 6 estão as considerações finais, retomando o processo da pesquisa e apresentando a resposta para a questão de investigação, mostrando a importância da elaboração do produto educacional para a promoção do letramento estatístico. Por fim no capítulo 7, reservamos neste

processo de redação a apresentação das referências bibliográficas que subsidiaram esta pesquisa.

2. PERCURSO TEÓRICO

Neste capítulo apresentamos os referenciais teóricos que serviram de base para nossa pesquisa. Inicialmente temos o letramento estatístico proposto por Gal (2002), evidenciando os elementos que precisam ser desenvolvidos para a efetivação deste conceito. Para auxiliar as análises e discussões utilizou-se os registros de representação semiótica de Duval (2003), que possuem uma contribuição significativa para o desenvolvimento dos elementos de conhecimento presentes no letramento, em conjunto com os níveis de compreensão de gráficos propostos por Curcio (2001). Apresentou-se também o levantamento bibliográfico das obras que compreendem a mesma linha de pesquisa que esse trabalho e ao final do capítulo a justificativa e contribuições desta pesquisa para a educação estatística.

2.1 O Letramento Estatístico

O eixo temático de Tratamento da Informação presente no Currículo do Estado de São Paulo acabou perdendo suas características, tendo em vista isso deve-se retomar as características do ensino de estatística. Valorizando seu aprendizado e mostrando que este conteúdo não apenas é de grande importância para o educando como também é essencial para a formação de um cidadão crítico, principalmente nos tempos atuais onde a informação está presente de forma cada vez mais maciça e se faz necessário à sua interpretação em meio a diferentes contextos.

Com isto após reuniões junto ao meu orientador surgiu o conceito de letramento estatístico, que vem ao encontro com esta problemática e subsidiou esta pesquisa em busca de melhorar a educação na área de estatística, possibilitando uma formação do professor pesquisador em sala de aula e de uma educação formadora e significativa ao estudante.

Para entender o conceito de letramento estatístico utilizou-se como base um artigo de Iddo Gal, da Universidade de Haifa em Israel, intitulado 'Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities' e publicado em 2002. Esse artigo foi trabalhado por meio de seminários e discussões nos encontros do GEPLAM (Grupo de Estudos e Planejamento de Aulas de Matemática) no primeiro semestre de 2016, abordando todos os tópicos

apresentados por Gal (2002) para a efetivação do letramento estatístico e de sua importância para a formação de um cidadão crítico, embasando reflexões e análises para outras pesquisas de integrantes do grupo de pesquisa.

Ido Gal (2002) apresentou no início de seu artigo o conceito de letramento estatístico; uma habilidade que se espera de pessoas inseridas na sociedade contemporânea, sendo o resultado final obtido após um período escolar. Além disso, alguém que seja estatisticamente letrado deve possuir uma relação de bases do conhecimento inter-relacionadas, sendo estas a alfabetização, a estatística, a matemática, contexto e crítica, ou seja, a pessoa deve ter além do conhecimento matemático e estatístico, possuir entendimento sobre o contexto pelo qual aquilo é aplicado e qual a crítica formada sobre tal informação. Gal (2002) abordou que este tema deve ser muito discutido no meio acadêmico e educacional, pois a nossa sociedade possui cada vez mais acesso a informações de diferentes maneiras, porém como que estas informações estão sendo interpretadas e entendidas e qual o propósito que estas estão sendo produzidas? Isto é muito salientado visto que as pessoas consomem a informação apresentada de maneira estatística e não são produtoras das mesmas, muitas vezes não conhecendo o processo que ela passa para ser produzida. Assim o autor destacou a sua preocupação sobre o letramento estatístico, além de mostrar sua importância em ser discutida da seguinte forma:

Letramento estatístico pode servir indivíduos e suas comunidades, em muitos aspectos. É necessário que adultos devam estar plenamente conscientes das tendências e fenômenos de importância social e pessoal: taxas criminais, crescimento populacional, propagação de doenças, produção industrial, realização educacional, ou as tendências de emprego. Pode contribuir para a capacidade das pessoas para fazer escolhas quando confrontado com situações baseadas em oportunidades como a compra de bilhetes de loteria ou apólices de seguro. (GAL, 2002)

Gal (2002) mostrou que o termo "letramento estatístico" fez referência a dois elementos inter-relacionados:

- a) Capacidade da pessoa de interpretar e avaliar criticamente uma informação estatística, os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos aleatórios, que podem ser encontrados em diversos contextos;
- b) Capacidade da pessoa de discutir ou comunicar suas reações frente essas informações estatísticas, como sua compreensão acerca da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação ou suas considerações sobre a aceitação das conclusões apresentadas.

O autor teve como principal foco a preocupação em verificar como as pessoas podem se tornar eficazes leitores frente a informações com dados estatísticos. Para isto, propôs um modelo no qual implica que o letramento estatístico necessita a ativação conjunta de cinco bases de conhecimentos inter-relacionadas: habilidades de letramento, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento do contexto e apresentar postura crítica.

Fora estas bases Gal (2002) têm também outros dois elementos de disposição, sendo eles, a postura crítica em conjunto com crenças e atitudes. A união dos elementos de conhecimento com os elementos de disposição compõe a ideia de letramento estatístico. Assim apresenta-se o seguinte quadro do modelo:

Quadro 1: Modelo apresentado por Gal (2002) para a composição de letramento estatístico.

Elementos de conhecimento	Elementos de disposição
Habilidades de letramento	Crenças e atitudes
Conhecimento estatístico	Postura Crítica
Conhecimento matemático	
Conhecimento do contexto	
Questionamentos críticos	
 Letramento estatístico	

Fonte: Gal (2002, p.4).

Vale ressaltar que estes elementos sempre estão interligados e não devem ser vistos separados em funções distintas e sim um complemento do outro para a efetividade do letramento estatístico. Agora explora-se os cinco elementos do conhecimento um a um aprofundando sua compreensão e papel dentro do letramento estatístico.

No que diz respeito às habilidades de letramento, as notícias, informações e mensagens muitas vezes são formadas por profissionais como jornalistas, designs de marketing e de publicidade, entre outras que não são da área estatística. Gal (2002) evidenciou que estes profissionais podem alterar e modificar informações abordadas, buscando influenciar e atingir o grande público de diferentes formas. Em muitos casos estas alterações, por um lado, são feitas para deixar determinada reportagem mais atrativa e tentando resumir as informações, porém isto pode diminuir o senso crítico do leitor, que acaba aderindo à informação com mais enfoque.

Por outro lado, alguns dados estatísticos são acompanhados de grandes textos complexos e cheios de termos técnicos, dificultando o entendimento e a forma de relação existente entre as informações para sua melhor compreensão, assim o leitor precisa ter um conhecimento prévio do assunto envolvido e conhecer os termos técnicos de estatística que não são explicados durante o texto. Um exemplo muito corriqueiro principalmente na época de eleições é o termo margem de erro, que muitas pessoas não sabem por que existe e como é calculado após o levantamento da pesquisa. Segundo Gal (2002), os registros podem usar termos técnicos de maneira correta ou de maneira equivocada ou até mesmo errada. Isto nos leva ao próximo elemento do conhecimento, o estatístico.

Um pré-requisito óbvio para a compreensão e interpretação de informações com conteúdo estatístico é possuir conceitos e procedimentos básicos relacionados com a probabilidade e estatística. Além disso, muitos autores baseados em seu trabalho e analisando as estruturas curriculares descrevem inúmeros pontos essenciais para o estudo da estatística em nível médio. Sendo algumas delas: senso numérico; compreensão de variáveis; interpretar tabelas e gráficos; aspectos do planejamento de uma pesquisa ou

experimento; processos de análise de dados, tais como detecção de padrões em dados de frequência única variável ou de duas; relações entre probabilidade e estatística; raciocínio inferencial, tais como determinar intervalos para testar hipóteses; elementos de conhecimento do letramento estatístico.

Esta lista de habilidades e competências ligadas à estatística tornou-se um candidato para garantir o letramento estatístico, porém o autor apresentou que isto depende do nível de letramento que estamos buscando dentro do contexto e das características do cidadão em questão. Tem-se com isso que não existe uma rigidez na forma de obter o letramento, este depende do contexto e objetivos específicos de cada situação apresentada. Gal (2002) então propôs cinco questões-chaves como base de conhecimentos estatísticos necessários para o letramento:

Quadro 2: Conhecimentos estatísticos necessários para o letramento.

1. Saber por que os dados são necessários e como os dados podem ser produzidos
2. Familiaridade com conceitos básicos e ideias relacionadas com a estatística descritiva
3. Familiaridade com exibições gráficas e tabulares e sua interpretação
4. Compreender noções básicas de probabilidade
5. Saber como conclusões ou inferências estatísticas são obtidas

Fonte: Gal (2002, p.10).

Agora baseado no texto de Gal (2002) aprofunda-se cada um dos tópicos deste quadro, evidenciando as condições para tratarmos o letramento estatístico.

- 1- Saber por que os dados são necessários e como os dados podem ser produzidos.

O leitor deve possuir algum entendimento das origens dos dados e como este é produzido, qual foi o objeto de pesquisa além da sua finalidade. Para ter uma compreensão crítica dos resultados é necessário algum conhecimento, pelo menos informal, das principais ideias que sustentam às investigações

estatísticas. Além de haver algum entendimento sobre a lógica por trás da pesquisa, os perigos de conveniência da amostragem, ou de sua influência no processo, o tamanho da amostra e sua composição, capacidade dos pesquisadores para generalizar e inferir após a análise dos dados da amostra, entre outros fatores.

2- Familiaridade com conceitos básicos e ideias relacionadas com a estatística descritiva.

Tendo as pessoas o entendimento da origem e produção dos dados é necessário agora estar familiarizados com conceitos básicos de estatística pelos quais são representadas as informações. São dois os principais conceitos muito utilizados em diferentes fontes de pesquisa, sendo estes a porcentagem e as medidas de tendência central, em especial a média aritmética. Para Gal (2002) é de grande utilidade que as pessoas possam estar cientes de diferentes tipos de índices estatísticos que podem ser utilizados, pois estes podem produzir diferentes, e em alguns casos conflitantes, pontos de vista do mesmo fenômeno.

3- Familiaridade com exibições gráficas e tabulares e sua interpretação

Neste ponto acredita-se que os cidadãos possam realizar a interpretação dos dados apresentados em tabelas ou gráficos, conhecer a forma que são criados os gráficos, tabelas e seus padrões, estando atentas as violações que podem ocorrer de maneira intencional, tornando assim a análise tendenciosa e manipulável. Um exemplo apresentado no artigo de Gal (2002) é a modificação do comprimento das barras em relação às porcentagens reais ou alterar sua proporção dando maior enfoque a determinado dado.

4- Compreender noções básicas de probabilidade

O trabalho envolvendo a ideia de azar e eventos aleatórios são utilizados de maneira explícita ou implícita em muitas mensagens. Muitos relatórios probabilísticos se utilizam de declarações probabilísticas na apresentação dos resultados. Gal (2002) salientou que as mensagens podem também incluir a probabilidade em estimativas feitas por diferentes profissionais sobre o grau de confiança em sua ocorrência, como por exemplo possibilidade de chuva,

aumento dos riscos a saúde, efeitos colaterais de determinado medicamento. Sendo que algumas destas alegações podem não ser baseadas em pesquisas estatísticas e sim redigidas em estimativas subjetivas de diferentes indivíduos. Assim a compreensão da probabilidade possibilita dar sentido às afirmações sobre o significado que existem em diferenças entre grupos experimentais ou probabilidade de obter certos resultados. Deste modo, a expectativa final é que os cidadãos entendam, pelo menos de maneira intuitiva, o conceito de variabilidade na possibilidade de determinado fenômeno (aleatório).

5- Saber como conclusões ou inferências estatísticas são obtidas

A grande maioria dos consumidores de informação são consumidores e não produtores de dados, assim Gal (2002) assinalou primeiramente que é preciso o leitor estar sensível a possibilidade de diferentes erros ou desvios (ocasionados durante a amostragem) e possuem uma preocupação em relação a estabilidade e generalidade dos resultados. Em segundo lugar, perceber que os erros podem ser controlados por meio de um delineamento adequado, podendo ser estimados com afirmações probabilísticas. Em terceiro, saber que existem maneiras diferentes de determinar o significado ou “veracidade” de um grupo em estudo, para a qualidade do processo de amostragem e a possibilidade de que uma amostra é tendenciosa. E por fim, estar ciente de que podem existir tendências observadas que podem não ser necessariamente estável para serem consideradas, podendo ser causada por mero acaso.

Retomando os elementos do conhecimento, destaca-se o conhecimento matemático.

Os consumidores de informação precisam ser claramente conhecedores de alguns procedimentos e cálculos matemáticos que estão por trás da produção de dados estatísticos, como a porcentagem e da média. Assim espera-se que estes precisam possuir habilidades matemáticas em um nível suficiente para permitir a interpretação correta dos dados apresentados em pesquisas estatísticas. As pessoas devem saber como que se calcula uma média aritmética com a intenção de compreender plenamente o significado apresentado, lembrando que a média aritmética pode ser influenciada por valores em seus extremos dentro de um conjunto de dados, não podendo ser

um dado preciso em meio um conjunto de valores de dados com grandes variações.

Tem-se no contexto da matemática que para Gal (2002) a porcentagem é um conceito simples, sempre muito utilizado, principalmente para a representação de uma proporção ou razão, porém percebe-se que o entendimento deste conceito está longe do ideal em meio aos cidadãos. Existem formas de expressar porcentagens que fogem do habitual das ensinadas em sala de aula, como as que apresentam valores maiores de 100% ou com valores negativos. Outra situação são as frases que sempre aparecem na mídia, como “margem de erro”, podem ser entendidas intuitivamente de uma forma que possa ajudar os leitores sem formação estatística encontrar sentido neste termo, embora que de maneira superficial.

O quarto elemento do conhecimento, o do contexto, Gal (2002) escreveu que uma interpretação adequada de uma mensagem estatística depende da habilidade de contextualizar a informação, sendo que este é um dos motivadores do procedimento, os dados devem ser vistos como números dentro de um contexto, sendo assim, esta é a fonte de significado e base para a interpretação dos resultados. Porém as formas em que um determinado estudo foi divulgado na mídia podem ser distorcidas, conhecer o contexto é determinante para o leitor ter familiaridade com as variações e erros da pesquisa.

O último elemento do conhecimento, o questionamento crítico, pode ser aplicado para as mensagens produzidas para a população a partir de fontes diversificadas, como jornalistas, políticos, fabricantes ou anunciantes. Estas informações são produzidas com um objetivo, sendo que estes podem não estar preocupados com a forma que apresentam os dados, sendo que a divulgação utilizada na maioria dos casos é a mais conveniente para quem produz a informação. Assim, Gal (2002) salientou que o cidadão deve possuir em sua cabeça uma lista de perguntas sobre a informação obtida. Este deve estar preocupado com a validade das informações, sua natureza, seus objetivos, sua credibilidade, suas conclusões e buscar por possíveis interpretações alternativas sobre as informações obtidas.

A outra categoria do letramento estatístico, elementos de disposição, de acordo com Gal (2002), o termo “disposição” é utilizado convenientemente para agregar e relacionar três conceitos distintos: postura crítica, crenças e atitudes, que são essenciais para o letramento estatístico. Apesar de serem discutidos separadamente, assim como os elementos de conhecimento eles são interligados.

Para que os adultos possuam uma capacidade a adotar, sem maiores estímulos externos, formulem questionamentos frente a mensagens quantitativas que podem apresentar dados tendenciosos ou incompletos de forma intencional ou não, estas devem ter a capacidade de possuir observações pertinentes quando confrontados com argumentos que aparentem estar baseados em dados.

Porém possuir uma ação em tais situações pode envolver assumir riscos pessoais, isto é, expor aos outros que não possui compreensão do assunto, ou desconhece certas questões estatísticas, e possivelmente sofrer uma timidez quando discutem com outras pessoas.

Em relação às crenças e atitudes, Gal (2002) considerou que as atitudes são sentimentos estáveis e intensos que se desenvolvem por meio da compreensão gradual de respostas emocionais, positivas ou negativas, ao longo do tempo. Atitudes são expressas ao longo de um contínuo positivo/negativo (como gosto/não gosto, agradável/desagradável) e podem representar, por exemplo, sentimentos em relação a objetos, ações ou temas.

Na mesma linha de raciocínio o autor apresentou que as crenças são ideias ou opiniões individuais, tais como sobre um domínio (“as estatísticas governamentais sempre são exatas”), sobre si mesmo (“Não sei muito sobre informação estatística”, “Eu não sou uma pessoa que gosta muito de números”), ou acerca de um contexto social (“O governo não deveria gastar dinheiro em grandes pesquisas”). O desenvolvimento das crenças leva tempo e os fatores culturais desempenham um papel importante em seu desenvolvimento. As crenças possuem uma intensidade maior dentro do componente cognitivo e menos emocional que as atitudes, sendo resistentes à mudança quando comparada com as atitudes.

Para Gal (2002) o cidadão deve desenvolver uma visão positiva de si mesmo como indivíduo capaz de raciocinar estatisticamente e probabilisticamente, assim como a vontade e interesse para "pensar estatisticamente" em determinadas situações. Por fim, para que se mantenha uma postura crítica, é importante realizar frente a argumentos estatísticos, suas próprias análises, independente das suas fontes, sendo confiáveis ou não.

Portanto, para desenvolver o letramento estatístico, segundo Gal (2002) é necessário o trabalho com os alunos, tanto os estudantes mais jovens e adultos, de maneiras diferenciadas, ou ir além dos métodos de ensino atualmente em uso.

2.2 Os registros de representação semiótica

Para este trabalho utilizou-se para a análise das questões e para aprofundar nossa avaliação de cada situação problema a teoria dos registros de representação semiótica de Raymond Duval. O objeto matemático não é algo que pode ser obtido de maneira perceptiva ou instrumental como em outras áreas do conhecimento. Os objetos matemáticos possuem como acesso as representações semióticas, sendo que semiótica é a ciência dos signos e, como tal, tem por objeto de investigação todas as linguagens possíveis capazes de produção de significado e sentido (SANTAELLA, 1983).

Assim, segundo Duval (2003), para que o aluno compreenda de maneira efetiva algum conceito matemático é necessário que este reconheça os objetos matemáticos representados. O conhecimento matemático passa por estas representações e auxilia o aluno a compreender o conceito matemático, a avaliar e compreender dados estatísticos, possibilitando assim uma correta interpretação de uma informação.

Sabe-se que na matemática em si existe uma variedade de representações, além dos números, temos as figuras geométricas, tabelas, gráficos, expressões, equações, as escritas partindo da linguagem natural e na escrita por meio da lógica. Duval (2003) apresentou quatro tipos diferentes de registros, sendo estes ligados ao fazer matemático e a atividade matemática.

No quadro a seguir relaciona-se os quatro diferentes tipos de registros com o nosso objeto de estudo que é a estatística.

Quadro 3: Classificação dos diferentes registros mobilizáveis no funcionamento matemático (aplicado à estatística)

	Representação discursiva	Representação não discursiva
Registros multifuncionais: Tratamentos não são algoritmizáveis	Linguagem natural, termos estatísticos, formas de raciocinar os dados. - Argumentação por meio de observações dos dados estatísticos e de considerações previamente estabelecidas - Previsões obtidas por meio de levantamentos estatísticos.	Gráficos, histogramas ou pictogramas - Compreender as operações de tendência central em meio a determinado contexto. - Construção de gráficos por meio de softwares.
Registros Monofuncionais: Tratamentos são principalmente algoritmos	Sistemas de escritas: - Numéricas - Medidas de tendência central. (Média, moda e mediana) - Cálculos estatísticos.	Gráficos cartesianos - Mudanças de tipos de gráficos, relação entre gráfico e tabela - União de dois tipos de gráficos para mostrar dados distintos que se relacionam em um mesmo panorama.

Fonte: Arquivos do pesquisador baseado em Duval (2003, p.14)

Para Duval (2003) entende-se por fazer matemática a necessidade de possuir atitudes intelectuais que geralmente não estão ligadas a conceitos matemáticos limitados e não possuem aplicações em outras áreas do conhecimento. Enquanto isso, a atividade matemática necessita de pelo menos dois tipos de transformação, sendo assim tem-se que “a originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo o momento de registro de representação” (DUVAL, 2003, p. 14). Assim um dos focos do estudo dos registros de representação semiótica dentro da educação matemática é determinar o que pode facilitar ou dificultar o aprendizado da matemática pelo estudante.

Existem, portanto, dois tipos de transformações de representação semiótica distintas, sendo estas as conversões e os tratamentos. Duval (2003) apresenta que quando se tem uma representação transformada em outra representação semiótica, caso esta permaneça no mesmo sistema temos assim um tratamento. Caso esta transformação mude de sistema mantendo as mesmas menções aos objetos matemáticos, tem-se uma conversão.

Na conversão existem os casos de não congruência, assim em alguns casos os estudantes não percebem o mesmo conceito ou objeto matemático por meio das duas representações diferentes.

Os tratamentos são transformações de representações dentro de um mesmo registro, por exemplo: efetuar um cálculo ficando estritamente no mesmo sistema de escrita ou de representação. As conversões são transformações de representação que consistem em mudança de registro conservando os mesmos objetos denotados: por exemplo, reconhecer a escrita algébrica de uma equação em sua representação gráfica (DUVAL, 2003, p.16).

O conceito de conversão atende a demanda em estatística, pois diferentes registros que representam um mesmo objeto, muitas vezes, podem ou não ser entendidos facilmente pelo receptor da informação. A conversão de um registro da forma tabular para a forma gráfica pode ter como objetivo facilitar a compreensão, porém pode também ocultar informações caso não seja feita de maneira correta. Além disso, a forma em que se obtém os dados apresentados pode auxiliar na compreensão e evitar uma interpretação equivocada.

Realizando um paralelo com a ideia de letramento estatístico apresentado por Gal (2002) temos que a pessoa só vai possuir a capacidade de interpretar e avaliar se ela reconhecer e compreender o significado da representação relacionado aos dados e fenômenos estatísticos apresentados em meio um contexto. Munida destes significados a pessoa pode construir suas interpretações e conclusões frente às informações disponíveis.

Podemos levantar a questão de que uma pessoa letrada estatisticamente deve reconhecer o mesmo objeto matemático em diferentes registros e conseguir transitar entre eles.

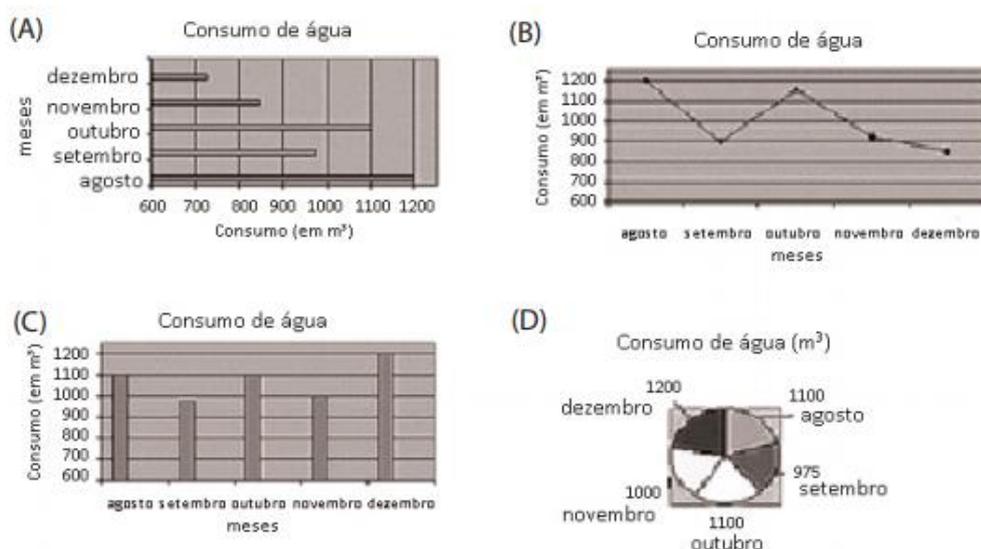
Para exemplificar essa relação apresenta-se a seguinte tarefa que retirada da Avaliação diagnóstica SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) do 9º ano de 2013, desenvolvida pela secretaria de educação do estado de São Paulo com base na prova nacional do Saeb. Segue descrição do enunciado:

A tabela a seguir apresenta o consumo de água, em m^3 , em uma escola durante cinco meses.

Tabela 1: Consumo de água (m³), em uma escola no período de cinco meses.

Período (2006)	Consumo (m ³)
Agosto	1200
Setembro	975
Outubro	1100
Novembro	850
Dezembro	725

Esses dados podem ser representados pelo gráfico



Fonte: (Avaliação Diagnóstica de matemática SAEB – 9º ano do Ensino Fundamental, São Paulo, 2013, p.10).

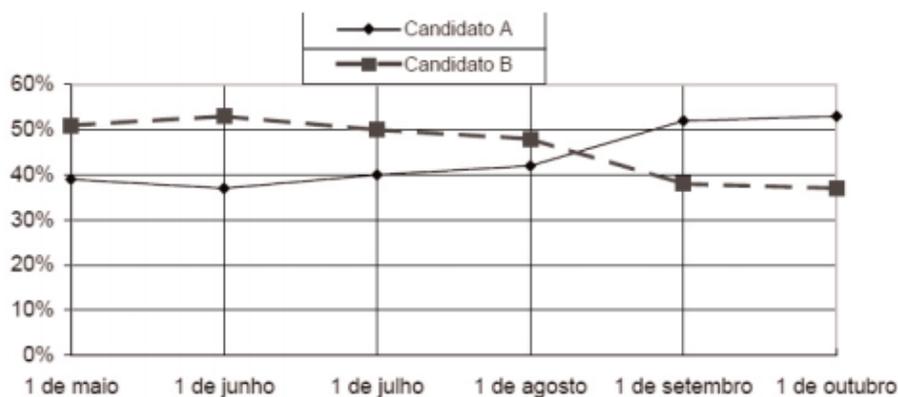
Para responder essa questão o aluno deve conhecer os diferentes tipos de registros e relacionar com a tabela, assim é apresentado quatro diferentes tipos de gráficos, caso o aluno seja letrado estatisticamente ele reconhece a mesma informação presente na tabela em diferentes tipos de gráficos e verifica qual que está correto, sendo assim o estudante deve responder o item (a), visto que os pontos do gráfico de linhas em (b) não estão corretos, o gráfico de colunas do item (c) temos que agosto e outubro possuem os mesmos valores, o que não ocorre na tabela e por fim no (d) os dados apresentados em um gráfico de setores deveriam ser apresentados em porcentagens e não valores absolutos.

Duval (2003, p. 21) alertou que “a compreensão matemática implica a capacidade de mudar de registro. Isso porque não se deve jamais confundir um objeto e sua representação”, com isso o autor salienta a dificuldade encontrada na matemática e por consequência na estatística em que o “acesso aos objetos matemáticos passa necessariamente por representações semióticas”. O indivíduo que não reconhece um mesmo objeto em duas representações distintas não pode ser considerado letrado estatisticamente, pois não possui um domínio do objeto matemático ali representado.

Outra relação que se estabelece é o caso do indivíduo com déficit de letramento estatístico. Duval (2003) escreve “Falando de outra maneira, o sucesso, para grande parte dos alunos em matemática, ocorre no caso dos monoregistros” (DUVAL, 2003 p.21). Novamente utilizando uma tarefa retirada da Avaliação diagnóstica SAEB do 9º ano de 2013, nesta questão percebe-se que uma leitura superficial da questão já é o suficiente para obter a resposta. O enunciado é o seguinte:

O gráfico abaixo mostra a evolução da preferência dos eleitores pelos candidatos A e B.

Gráfico 1: Preferência de votos dos eleitores



Fonte: Avaliação Diagnóstica de Matemática SAEB – 9º ano do Ensino Fundamental

Em que mês o candidato A alcançou, na preferência dos eleitores, o candidato B? (A) julho. (B) agosto. (C) setembro. (D) outubro.

Fonte: (Avaliação Diagnóstica de Matemática SAEB – 9º ano do Ensino Fundamental, São Paulo, 2013, p.1.)

Para responder à questão basta verificar em qual mês o candidato A ultrapassa o candidato B, sendo assim será o mês de agosto. Portanto quanto mais simples e direta for a forma de registro maior a compreensão do indivíduo, porém isto também pode omitir outras informações para uma compreensão maior da informação vinculada, podendo formar avaliações equivocadas ou subjetivas.

No caso do exemplo apresentado não se sabe os motivos de ocorrer esta alteração em relação aos candidatos, algo que muitas vezes é frequente nas eleições, principalmente após algum evento ou notícia envolvendo os candidatos, assim ocorre uma omissão de informações em relação ao que é apresentado no gráfico e o que ocorre para apresentar estes resultados.

No levantamento bibliográfico, aprofundado adiante no item 2.4 deste trabalho, destaca-se que os pesquisadores Freitas (2010) e Pagan (2009) utilizaram do referencial teórico baseado em Raymond Duval. Freitas (2010) utilizou a Teoria dos Registros de Representação Semiótica como meio de analisar um mesmo objeto na distribuição de frequência presente em dados estatísticos obtidos com o uso do software de estatística dinâmica. Pagan (2009) salientou a importância da mobilização de diferentes registros de representação para que assim possa adquirir o conhecimento matemático e de sua compreensão. Além disso, apresentou a questão em que a diversidade dos registros não é lembrada no ensino, não articulando os diferentes tipos de registros para a compreensão dos objetos matemáticos. Assim Pagan (2009) afirmou:

No que diz respeito à Estatística, quando o aluno depara-se com uma atividade na qual seus dados são explicitados por meio de uma tabela, segundo o autor (Duval), esse aluno terá uma compreensão satisfatória, se ele for capaz de mobilizar os dados apresentados nesta tabela, passando a representá-los por meio de um gráfico ou no sentido contrário, tendo dados apresentados em um gráfico, passar a representá-los por meio de uma tabela. Ou ainda, representar dados contidos em um texto por meio de uma tabela ou um gráfico. (PAGAN, 2009, p. 63-64).

A seguir apresenta-se uma tarefa do Caderno do Aluno e do Caderno do Professor da 3ª série do Ensino Médio, volume 2, para ilustrar a mudança de registros semióticos. A tarefa abordou as características do clima na cidade de Catalão - GO, região Centro Oeste do Brasil, com um clima classificado como

tropical semiúmido, cujas características são apresentadas em outra tarefa do próprio material.

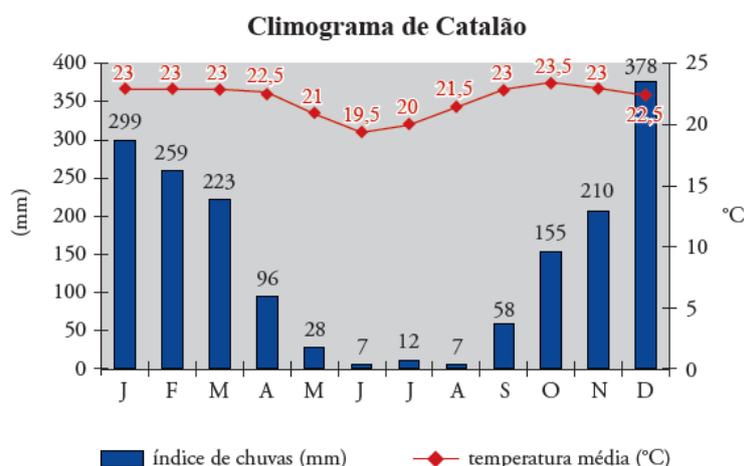
Tabela 2: Quadro com os índices de chuvas e temperatura média na cidade de Catalão – GO

Mês	Índice de chuvas (mm)	Temperatura média (°C)
Janeiro	299	23
Fevereiro	259	23
Março	223	23
Abril	96	22,5
Mai	28	21
Junho	7	19,5
Julho	12	20
Agosto	7	21,5
Setembro	58	23
Outubro	155	23,5
Novembro	210	23
Dezembro	378	22,5

Fonte: (SÃO PAULO, 2014-2017, p.58)

O gráfico adequado a este conjunto de informações é o climograma ou gráfico termo pluviométrico, que é a combinação em um mesmo quadro de um gráfico de linhas apresentando a temperatura que é uma variável contínua e um gráfico de colunas com variáveis de frequência relativa, cuja representação está a seguir:

Gráfico 2: Climograma de Catalão - GO



Fonte: SÃO PAULO (2014 - 2017, p.58)

O próprio texto presente no Caderno mostra como que a mudança de registro pode auxiliar na interpretação de informações, além disso, possibilita

verificar diferentes saberes do aluno em relação a outras ciências como a geografia, podendo realizar a identificação do clima e em qual região a cidade se encontra. Esta relação em que um registro pode ser mais vantajoso para a compreensão do problema é citado por Vieira (2008) em sua dissertação, em que salienta que o uso simultâneo de diferentes formas de registro possibilita a análise de um número maior de informações.

Assim, a resolução de problemas estatísticos passa não só pela transformação de um registro a outro, como também pelo uso simultâneo desses diversos registros para a obtenção do maior número de informações, permitindo a análise crítica dos dados, segundo os princípios da Análise Exploratória de Dados. (VIEIRA, 2008, p.24)

A importância do estudo das diferentes representações de um mesmo objeto, principalmente na sociedade atual apresenta-se de forma essencial a compreensão, na qual a quantidade de informação está cada vez maior na sociedade submersa a redes sociais e acesso a informação por meios tecnológicos. Além disso, existe a dificuldade na aprendizagem matemática apresentada em diferentes níveis de ensino, sendo que isto reflete em muito na relação sobre qual nível de letramento estatístico o indivíduo se encontra e a forma que ele relaciona os diferentes registros utilizados para sua apresentação.

2.3 Níveis de compreensão dos gráficos

Para analisar as questões envolvendo a relação de gráficos, foi utilizado o referencial teórico de Curcio (2001). Este autor pontuou níveis de compreensão dos gráficos, estes níveis dependem de como o leitor utiliza os dados e o quanto ele é exigido frente uma situação problema, sendo estes os seguintes níveis: leitura dos dados, leitura entre os dados e leitura além dos dados.

Agora exemplifica-se cada um destes níveis, que basearam a nossa análise de diferentes questões do Caderno do Professor e do Caderno do Aluno, que foram também base para nossa proposta de sequência didática.

Em relação ao primeiro nível, denominado de *leitura dos dados*, Curcio (2001) salienta que o estudante necessita apenas de uma leitura restrita dos dados apresentados nos gráficos, portanto o indivíduo que tem contato com a informação presente no gráfico apenas tem a leitura dos dados, não ocorrendo

uma interpretação do que é apresentado e nem uma argumentação e formação de opinião referente ao que é divulgado. Um exemplo disso é quando é perguntado ao leitor qual é o nível máximo ou mínimo de determinada situação ou determinado valor presente no gráfico.

A questão a seguir foi baseada de uma AAP (Avaliação da Aprendizagem em Processo), uma avaliação oferecida pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, fundamentada no Currículo Oficial. A questão original está presente na AAP da 3^o série do Ensino Médio correspondente ao 2^o Semestre de 2013 em sua 5^a edição. Modificando a questão para o nível de leitura dos dados teríamos o seguinte enunciado:

O gráfico abaixo mostra como estão distribuídas as 163 000 toneladas de ouro que já foram extraídas da Terra. Informa também a quantidade de ouro ainda não explorada, que se estima existir na Terra.

Gráfico 3: Usos do ouro - Leitura dos dados



Fonte: **Revista Veja** 13/10/2010 – pág 94

Qual a porcentagem do ouro extraído é destinada para as joalherias? E para a indústria?” (Baseado em São Paulo, 2013, AAP, 3^a Série, 2^o semestre, 5^a edição).

Para a resposta desta questão o leitor basta apresentar o valor de 51% para as joalherias e 12% para a indústria, para isto é preciso de uma leitura simples e superficial do que é exibido.

Para o nível *leitura entre os dados*, Curcio (2001) apresenta que é exigido do estudante a habilidade de comparar os dados. Para este nível é necessária a interpretação dos dados apresentados no gráfico, relacionar dados presentes em outras fontes como textos e tabelas. O indivíduo também precisa utilizar conceitos matemáticos e/ou estatísticos, além de operações básicas com os dados apresentados no gráfico para atingir conclusões referentes as informações. Portanto ao atingir este nível o aluno precisa ter uma leitura integral ou quase integral dos dados do gráfico, podendo relacionar intervalos apresentados, aumento ou diminuição de situações, medidas de tendência central, como média, moda e mediana.

Utilizando a questão já apresentada da AAP e alterando um pouco pode-se exemplificar este nível de *leitura entre os dados* da seguinte forma:

“O gráfico abaixo mostra como estão distribuídas as 163 000 toneladas de ouro que já foram extraídas da Terra. Informa também a quantidade de ouro ainda não explorada, que se estima existir na Terra.

Gráfico 4: Usos do ouro - Leitura entre os dados



Fonte: **Revista Veja** 13/10/2010 – pág 94

Quantas toneladas do ouro extraído da Terra são destinadas para as joalherias? E para a reserva dos bancos centrais?” (Baseado em São Paulo, 2013, AAP, 3ª Série, 2º semestre, 5ª edição).

O aluno neste caso precisa conhecer os conceitos básicos de porcentagem e de como calcular os valores solicitados, neste caso o cálculo

esperado para as joalherias é o de 51% de 163000, obtendo $0,51 \times 163000 = 83130$ toneladas. Para a reserva dos bancos centrais o cálculo é o de 18% de 163000, obtendo $0,18 \times 163000 = 29340$ toneladas.

Por fim existe o terceiro nível denominado de *leitura além dos dados*, para Curcio (2001) isso requer do leitor prognóstico ou dedução com base nos dados, podendo obter diagramas, mapas conceituais ou produzir materiais baseados nas informações implícitas presentes no gráfico, ou seja, uma leitura em relação em como que os dados foram obtidos.

Por fim para exemplificar esse nível de leitura de gráficos utiliza-se na íntegra a questão apresentada na AAP:

“O gráfico abaixo mostra como estão distribuídas as 163 000 toneladas de ouro que já foram extraídas da Terra. Informa também a quantidade de ouro ainda não explorada, que se estima existir na Terra.

Gráfico 5: Usos do ouro - Leitura além dos dados



Fonte: **Revista Veja** 13/10/2010 – pág 94

Suponha que, do ouro ainda não explorado, fossem retiradas 37 000 toneladas e toda essa quantidade fosse empregada exclusivamente em joalheria, sem alterar as quantidades empregadas em outros usos. Nessa nova situação, o percentual do ouro empregado em joalheria, passara a ser, aproximadamente.” (Comentários e Recomendações Pedagógicas Avaliação de Matemática - 3ª série do Ensino Médio, São Paulo, 2013, p. 20).

Para responder esta questão o aluno precisa calcular o valor do ouro já extraído e aplicado nas joalherias, tendo que calcular 51% de 163000 toneladas, obtendo como resultado o valor de 83130 toneladas, após isso é necessário somar o valor de 37000 toneladas com os 163000 toneladas de ouro já retirados, obtendo o valor de 200000, por fim o valor de 37000 toneladas deve ser somado a 83130 toneladas que já foram empregados nas joalherias, obtendo o valor de 120130 toneladas, este valor corresponde a aproximadamente a 60% de 200000 toneladas, chegando ao valor esperado para a resolução da questão. Note que neste exercício o aluno precisa relacionar diferentes cálculos para responder à questão, relacionando valores apresentados no texto e no gráfico.

No levantamento bibliográfico, aprofundado adiante no item 2.4 deste trabalho, os autores Freitas (2010), Ody (2013), Pagan (2009) e Sá (2015) utilizam do referencial teórico baseado em Curcio para a análise de diferentes ferramentas educacionais. Freitas (2010) utilizou o autor para avaliar os níveis de leitura de gráficos pelos professores durante sua pesquisa. Por meio dos níveis de leitura de gráficos Ody (2013), teve como um dos resultados de sua pesquisa que os alunos ingressantes no Ensino Médio estavam situados no primeiro nível, evidenciando uma defasagem em relação ao aprendizado de estatística nas series anteriores, que não se alterou muito segundo sua pesquisa quando os alunos presentes no último ano do Ensino Médio não possuíram um resultado significativamente melhor.

Pagan (2009) utilizou o autor para o trabalho interdisciplinar desenvolvido durante sua pesquisa, envolvendo outras ciências com a estatística. E por fim Sá (2015) buscou utilizar em seu referencial teórico Curcio para verificar como que o instrumento de ensino desenvolvido por ela durante sua pesquisa pode ter auxiliado os estudantes em relação a evolução do letramento estatístico por parte dos estudantes.

Aprofundando estes trabalhos já citados e outros que contribuíram no processo de aprendizagem estatística, no próximo tópico inicia-se a revisão bibliográfica, auxiliando em apontar como as pesquisas em Educação Estatística estão sendo desenvolvidas e como esta pesquisa se encaixa neste

meio, possibilitando reflexões e apontamentos para outros professores/pesquisadores.

2.4 Revisão Bibliográfica

Com o intuito apresentar a importância do letramento e como ele pode auxiliar no processo de aprendizagem estatística, realizou-se o levantamento bibliográfico. Tendo como objetivo traçar o perfil deste trabalho, mostrando como ele pode contribuir em diferentes pesquisas. Procurando trabalhos ligados ao letramento estatístico aplicados no Ensino Médio, realizando ligações com o que é feito em outras instituições em relação à pesquisa em Educação Estatística e o letramento estatístico.

A primeira ação foi a utilização de trabalhos que envolvam um estado da arte, esta modalidade de trabalho é de caráter bibliográfico, levantando um conjunto de trabalhos de determinada área do conhecimento, para que assim possa mapear e pontuar trabalhos que contribuam para outras pesquisas. Segundo Ferreira (2002) temos que um estudo da arte:

Parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado. (FERREIRA, 2002, p.258).

Neste trabalho utilizou-se a tese de Santos (2015), denominado como “Estado da arte e história da pesquisa em educação estatística em programas brasileiros de pós-graduação”, o autor levantou trabalhos na área de estatística até o ano de 2012 (inclusive), contabilizando 31 teses, 227 dissertações produzidas em 56 Instituições de Ensino Superior. Utilizando a ferramenta de localização da própria plataforma, utilizando as palavras chaves: letramento estatístico, educação estatística e literacia. Desses foram selecionados os trabalhos apresentados na tabela a seguir onde os autores estão em ordem

alfabética, sendo MA (mestrado acadêmico), MP (Mestrado Profissional) e D (Doutorado).

Tabela 3 - Trabalhos com o tema letramento estatístico presentes em Santos (2015).

Autor	Ano	Nível	Instituição	Título
ALMEIDA, C.C.	2010	MA	UNIBAN	Avaliação de um instrumento de letramento estatístico com alunos do Ensino Fundamental II de escolas do Estado de São Paulo
DUARTE, V. M.	2008	MA	UFMG	Textos multimodais e letramento: habilidade na leitura de gráficos da folha de São Paulo por um grupo de alunos do Ensino Médio
FREITAS E.M.B.	2010	MA	PUC/SP	Relações entre mobilização dos registros de representação semiótica e os níveis de letramento estatístico com duas professoras
FRIOLANI, L. C.	2007	MP	PUC/SP	O pensamento estocástico nos livros didáticos do Ensino Fundamental
LIMA, P. C.	2007	MA	UFMG	Constituição de Práticas de Numeramento em Eventos de Tratamento da Informação na educação de Jovens e Adultos
PAGAN, M. A.	2009	MP	PUC/SP	A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de Estatística na Educação Básica
SANTANA, M.S.	2011	MP	UFOP	A Educação Estatística Com base num ciclo investigativo: um estudo do desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio
SILVA, C. B.	2007	D	PUC/SP	Pensamento Estatístico e Raciocínio sobre variação: um estudo com professores de Matemática
SIMONE NETO, F.	2008	MP	PUC/SP	Análise do letramento estatístico nos livros didáticos do Ensino Médio
VASCONCELOS P.R.	2007	MP	PUC/SP	Leitura e Interpretação de Gráficos e Tabelas: estudo exploratório com alunos da 8ª série do Ensino Fundamental

Fonte: Arquivo do pesquisador

Além de procurar os trabalhos citados por Santos (2015), houve também pesquisas por meio do Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior (CAPES) e da biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), trabalhos que tivessem como

palavras chaves: letramento, letramento estatístico, literacia estatística e pensamento estatístico. Foram levantadas Teses e Dissertações compreendidas entre 2012 e 2015 (inclusive). O único trabalho que não está contido neste período é a dissertação de Moraes (2006), que não constava na tese de Santos (2015). Com esta pesquisa bibliográfica encontrou-se os seguintes trabalhos, onde os autores encontram-se em ordem alfabética:

Tabela 4 - Trabalhos com tema de letramento estatísticos encontrados no Banco de teses e dissertações.

Autor	Ano	Nível	Instituição	Título
CONTI, K.C.	2015	D	UNICAMP	Desenvolvimento Profissional de Professores em Contextos Colaborativos em Práticas de letramento Estatístico
CUNHA, M.L.	2012	M	PUC/RS	Contribuições de uma Unidade de Aprendizagem sobre Estatística com o recurso da Planilha
MORAIS, T.M.R.	2006	M	PUC/SP	Um Estudo sobre o pensamento estatístico: “componentes e Habilidades”
ODY, M.C.	2013	M	PUC/RS	Literacia estatística e probabilística no ensino médio
QUEIROZ, T. N.	2015	M	UFPE	Expressões Afetivas na Interpretação de dados
SÁ, D. L.	2015	M	FURG	Elaboração e Análise de um instrumento para verificar informações acerca do Letramento Estatístico de estudantes concluintes do Ensino Médio
SANTOS, C.C.	2014	M	UFPE	Possibilidades do uso do computador no Ensino de Gráficos: um estudo em escolas do Projovem – Recife

Fonte: Arquivo do pesquisador

Após este primeiro levantamento foram selecionados alguns trabalhos que possuíam como contexto principal a prática dos professores, alunos do Ensino Médio, livros didáticos e materiais de suporte a prática docente ou que possuem o mesmo referencial teórico. Esta seleção ocorreu durante a disciplina de mestrado, ministrada pelo orientador desta pesquisa no terceiro semestre, denominada de avaliação educacional. Assim o foco foi direcionado para os seguintes trabalhos:

Tabela 5- Trabalhos sobre letramento com foco no Ensino Médio e matérias de apoio.

Autor	Ano	Nível	Instituição	Título
ALMEIDA, C.C.	2010	MA	UNIBAN	Avaliação de um instrumento de letramento estatístico com alunos do Ensino Fundamental II de escolas do Estado de São Paulo
FREITAS E.M.B.	2010	MA	PUC/SP	Relações entre mobilização dos registros de representação semiótica e os níveis de letramento estatístico com duas professoras
MORAIS T.M.R.	2006	M	PUC/SP	Um Estudo sobre o pensamento estatístico: “componentes e Habilidades”
ODY, M.C.	2013	M	PUC/RS	Literacia estatística e probabilística no ensino médio
PAGAN, M. A.	2009	MP	PUC/SP	A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de Estatística na Educação Básica
SÁ, D. L.	2015	M	FURG	Elaboração e Análise de um instrumento para verificar informações acerca do Letramento Estatístico de estudantes concluintes do Ensino Médio
SANTANA, M.S.	2011	MP	UFOP	A Educação Estatística Com base num ciclo investigativo: um estudo do desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio
SIMONE NETO, F.	2008	MP	PUC/SP	Análise do letramento estatístico nos livros didáticos do Ensino Médio

Fonte: Arquivo do pesquisador

Agora explora-se uma pequena análise de cada um dos trabalhos apresentados anteriormente seguindo a sequência da tabela 05.

Almeida (2010), teve em sua dissertação o objetivo de avaliar o letramento estatístico de alunos do ensino fundamental do Estado de São Paulo, tendo como base teórica o modelo de letramento de Gal (2002), além de utilizar um instrumento de pesquisa elaborado e validado pelas pesquisadoras Watson, Callingham (2008). A autora utilizou dois estudos pilotos antes de elaborar o instrumento de pesquisa, sendo que este foi constituído de um questionário de perfil e o instrumento de letramento estatístico, onde as respostas dos 376 estudantes foram classificadas conforme as categorias definidas pelas pesquisadoras Watson, Callingham (2008).

As questões de pesquisa de Almeida (2010) são as seguintes:

O instrumento de letramento estatístico proposto para alunos australianos é adequado à realidade brasileira, no que se refere, por exemplo, à estrutura das questões, à linguagem e ao nível de complexidade?

As categorias para classificar as respostas dos alunos australianos podem ser utilizadas para as respostas dos alunos brasileiros?

Existem diferenças entre o entendimento do aluno sobre os conteúdos de Estatística e Probabilidade abordados no instrumento de acordo com o ano escolar? (ALMEIDA, 2010, p.13).

Almeida (2010) apresenta um capítulo para introduzir o conceito de Letramento Estatístico e sua importância em nossa sociedade atual, porém para isso ela define termos como Alfabetização, Letramento, Alfabetização Matemática, Letramento Matemático, Numeramento e por fim o Letramento Estatístico. Para fechar o capítulo a autora apresentou a relevância do ensino de estatística por meio dos documentos oficiais como o PCN (BRASIL, 1998) e a Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008). No capítulo seguinte é apresentado de maneira detalhada os níveis de letramento estatístico e são aprofundadas as definições de Watson e Callingham, (2008) sobre como é o instrumento de avaliação do letramento estatístico para os alunos australianos desenvolvido pelas pesquisadoras, sendo abordados tópicos ligados aos estágios de conhecimento do contexto, estágios de desenvolvimento estatístico e as principais características dos níveis de letramento estatístico utilizadas no trabalho.

O primeiro estudo piloto de Almeida (2010) foi realizado com alunos do 7º e 9º anos do ensino fundamental II de uma escola pública de Guarujá – SP, os resultados deste estudo apontaram a necessidade de alterações na estrutura do instrumento de letramento estatístico proposto para os alunos australianos, sendo que algumas questões foram modificadas para que fossem adaptadas a realidade brasileira, além de reduzir o número de questões em relação ao original. O segundo estudo piloto foi realizado com alunos do 7º ano do ensino fundamental II de uma escola pública de São Bernardo do Campo – SP, onde o objetivo principal foi verificar se o instrumento final necessitaria de maiores alterações, sendo assim apenas uma das questões teve mudanças para a melhor compreensão dos alunos.

Após os dois estudos pilotos a autora conduziu sua pesquisa com 376 alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental II de quatro escolas públicas do

Estado de São Paulo de diferentes localidades e realidades distintas. Uma escola na região metropolitana, na cidade de Santo André – SP, duas no interior do Estado, sendo uma localizada na região urbana da cidade de São José dos Campos – SP e outra localizada na região rural da cidade de São Roque -SP e por fim uma na própria cidade de São Paulo – SP. A autora apresenta os procedimentos de coleta de dados e de análise, onde as respostas foram classificadas de acordo com as categorizações determinadas pelas pesquisadoras Watson e Callingham (2008).

Os últimos capítulos do trabalho abordam a análise dos resultados e as considerações finais onde a autora destaca os resultados do teste, o baixo desempenho dos alunos de todos os anos escolares, principalmente em questões que envolviam à leitura e interpretação gráfica, o que causou certo espanto na autora, pois este é um tópico recomendado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) e na Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008). Apontando que:

Esses resultados parecem indicar que é importante trabalhar com situações didáticas contextualizadas para o ensino de Estatística. (...) Por fim, a avaliação do letramento estatístico no ambiente escolar pode auxiliar no levantamento de algumas hipóteses sobre entendimento de conceitos estatísticos que o aluno possa ter adquirido e indicar caminhos para intervenções pedagógicas referentes à Estatística nas aulas de Matemática da educação básica. (ALMEIDA, 2010, p.83-84).

Outra dissertação selecionada foi a de Freitas (2010) que realizou sua pesquisa com o objetivo de verificar o nível de letramento estatístico de duas professoras da Escola Básica que lecionam estatística, verificando o uso de um ambiente computacional como material de apoio na ajuda do desenvolvimento da leitura gráfica e permitindo ao professor viabilizar o emprego de diferentes registros de representação semiótica, buscando responder às seguintes questões de pesquisa:

Qual é o nível de letramento estatístico de professores de Matemática do Ensino Médio que trabalham, em sua prática docente, com os conteúdos da Estatística Descritiva?
Como estes percebem o uso simultâneo de vários registros de representação semiótica para a análise de um conjunto de dados, com ou sem o uso do ambiente informatizado?
(FREITAS, 2010, p.22)

O software de estatística dinâmica utilizado pela autora foi o Fathom, buscando como foco analisar as condições didáticas que o uso do software

possibilita para os registros de representação semiótica que são utilizados e o desenvolvimento dos níveis de letramento dos sujeitos da pesquisa. Para responder à questão de pesquisa a autora embasou-se em um estudo de caso e na engenharia didática.

Para a fundamentação teórica Freitas (2010) utilizou a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (DUVAL, 2003), para analisar o uso das diferentes representações de um mesmo objeto da distribuição de frequência. Os níveis de leitura de gráficos propostos por Curcio para analisar o nível de leitura de gráficos dos professores. Os dados foram coletados por meio de entrevistas com as duas professoras de matemática que trabalham estatística em suas aulas. Na análise Freitas (2010) escreve que as duas oscilam entre os níveis de letramento.

Percebemos que este resultado diferiu dos anteriores observados em pesquisas, pois indicaram que os professores pesquisados apresentavam nível cultural de alfabetização estatística. Mas como nenhum estudo quantitativo foi realizado para um efetivo mapeamento do nível de letramento dos professores, apontamos para a necessidade de tal pesquisa, que permitirá, assim, uma melhor fundamentação às escolhas feitas para o desenvolvimento de formações continuadas e de materiais didáticos a serem usados, tanto nessas formações como com os alunos da Escola Básica. (FREITAS, 2010, p. 188)

Para a segunda questão de pesquisa, a autora notou que os sujeitos da pesquisa perceberam a necessidade do uso de diferentes registros de representação semiótica, porém não foi possível analisar em função do tempo, como seriam tratados o uso dos registros em sala de aula, abrindo assim uma perspectiva de futuras pesquisas.

O uso do software de Estatística Fathom, foi em determinados momentos um aliado nas construções, o que facilitou o trabalho de interrelações entre os registros de representação semiótica, porém notou-se algumas barreiras como o tratamento de todas as variáveis quantitativas, como contínuas. Por fim a autora encerra as considerações finais apresentando mais uma questão de pesquisa para futuras produções: “Quais elementos dos saberes docentes podem ser mais facilmente desenvolvidos pelo uso de softwares de Estatística Dinâmica?” (FREITAS, 2010, p.189).

Em relação ao trabalho de Moraes (2006) o objetivo foi pesquisar as compreensões de professores do ensino fundamental sobre o pensamento estatístico. A pesquisa vai de encontro com a discussão referente à implementação da atual proposta curricular, verificando que as pesquisas apontam que a construção do pensamento estatístico não está tendo efeito, sendo a estatística trabalhada de forma isolada e desarticulada. O trabalho mostra o crescimento da área de ensino de estatística, área que contribui de forma muito especial na formação de um indivíduo em meio uma sociedade extremamente informatizada. Com este pequeno histórico da evolução dos grupos de pesquisa a autora apresenta informações relevantes e que chamam a atenção, como a inserção da estatística na educação básica.

No Brasil, a estatística e a probabilidade foram inseridas na educação básica a partir dos PCN's para o ensino fundamental e para o ensino médio, em 1997, no bloco referente ao tratamento da informação. Além de contribuir para o desenvolvimento da capacidade de gerar opiniões claras, fundamentadas e criativas, a estatística constitui um aspecto central na análise e interpretação de dados. (MORAIS, 2006, p.19)

A questão de pesquisa abordada é “Que relações podem ser estabelecidas entre as concepções docentes sobre sua prática no ensino da estatística e as formas de apresentação desses conteúdos nos livros didáticos” (MORAIS, 2006, p. 42).

Os livros didáticos foram escolhidos em vista de o principal sujeito da pesquisa ser professores de matemática em exercício, sendo este um recurso didático muito utilizado em sala de aula e nos planejamentos. As questões complementares que a autora também coloca são “Qual organização matemática pode ser identificada nos livros didáticos?” (MORAIS, 2006, p. 43) E também “Quais dimensões do pensamento estatístico são contempladas nessa organização matemática identificada?” (MORAIS, 2006, p. 43).

Terminando a exposição em relação as questões de pesquisa, a autora levanta três hipóteses para verificar em sua pesquisa, o primeiro é se existe um desencontro entre as orientações dadas nos livros didáticos e os Parâmetros Curriculares Nacionais e as compreensões dos professores em relação aos conceitos de estatística.

A segunda tem início de um trabalho que comprovou a existência de uma relação entre a compreensão atual dos docentes em probabilidade e sua prática em sala de aula, sendo que a autora, acredita que o mesmo deve ocorrer com a estatística, em uma visão que a estatística valoriza os métodos e técnicas algorítmicas. A última hipótese é relacionada aos conceitos elementares da estatística descritiva, a base da hipótese é de que os professores tratam as representações tabulares e gráficas apenas como um registro, não destacando os conceitos matemáticos e estatísticos.

O referencial teórico de Morais (2006) possui os Componentes do Pensamento de Gal (2002) e as dimensões do modelo PPDAC (Problema, Plano, Dados, Análise e Conclusão) de Wild e Pffankuch (1999), sendo estes apresentados em detalhes em um capítulo. A autora neste capítulo também relaciona o seu referencial teórico com o que é apresentado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Como pudemos ver, as habilidades estatísticas presentes nos PCN's baseiam-se muito no trabalho proposto por Gal (2002), o que torna evidente o valor e a pertinência de tal estudo nas séries elementares. As habilidades destacadas mencionam a importância de o aluno ler, interpretar, tratar, comunicar os dados de forma segura e crítica, ou seja, atendendo os níveis de letramento cultural ou funcional, de modo a permitir o acesso ao letramento científico. (MORAIS, 2006, p. 26)

Para responder as questões da pesquisa Morais (2006), aplicou um questionário para 20 professores de matemática do ensino fundamental e médio, de escolas públicas ou privadas de Belo Horizonte – MG. A escolha dos professores foi de forma voluntária, com quem a autora já possuía vínculos profissionais. Neste questionário cada professor identifica os conceitos estatísticos e matemáticos presentes na solução, indicando o que já é conhecido pelos alunos. Para a complementação dos estudos, a autora optou por analisar duas coleções de livros didáticos de matemática do ensino fundamental, identificando em cada situação, os componentes do conhecimento propostos por Gal (2002) presentes.

Para a análise dos livros didáticos Morais (2006) baseou-se na Teoria Antropológica do Didático, investigou inicialmente uma coleção da década de 60, mas não foi encontrada atividades relacionadas aos conceitos estatísticos. Nas décadas de 70, 80 e início dos anos 90, deparou-se com a mesma

ausência da estatística encontrada anteriormente, sendo que somente na década de 90, mais precisamente depois da divulgação dos PCN's, ocorreu a incorporação da estatística no ensino básico. Como consideração final desta análise permitiu observar que os livros utilizados privilegiam tarefas e blocos prático-técnicos, contribuindo para a difusão de uma concepção tecnicista da estatística. Desta forma o ensino de estatística se reduz a procedimentos e técnicas característicos, por meio de algoritmos decorados, sendo que o nível de letramento adequado a este segmento escolar é o funcional, porém os dados levantados pela pesquisadora mostram que não são suficientes para o desenvolvimento de tal habilidades.

Para a análise dos resultados levantados pelo instrumento diagnóstico, foi utilizado o software C.H.I.C.(Classificação Hierárquica, Implicativa e Coesiva), que permitiu a pesquisadora identificar elementos do pensamento estatístico presentes no discurso e/ou prática dos professores.

É interessante segundo a autora que o conceito de média é facilmente reconhecido pelos docentes. Sendo que outro conceito bastante citado é as representações tabulares e gráficas, porém os livros didáticos não realizam uma associação entre a análise e variação de dados estatísticos com tabelas e gráficos, solicitando interpretações superficiais ou prioriza gráficos de construções mais simples, considerando apenas o registro dos alunos e não o aprendizado efetivo dos conceitos matemáticos e estatísticos.

A análise da pesquisadora permitiu relacionar o tempo de atuação dos docentes com o ensino de estatística, tendo como resultados o grupo de professores com 15 anos de carreira possuindo uma visão mais superficial da estatística. Uma justificativa possível para isto é que a inclusão da estatística nos livros didáticos só ocorreu após a publicação dos PCN's em 1996. Enquanto isso os professores recém-formados conseguem ter uma ideia de estatística mais aprofundada, conhecendo mais conceitos, estando mais familiarizados com o pensamento estatístico.

Morais (2006) em suas considerações finais aprofunda a sua análise para responder as questões de pesquisa. Ocorre uma divergência entre os Parâmetros Curriculares Nacionais e os livros didáticos, em vista que os PCN's apontam para um ensino de estatística por meio de situações-problemas que levem o aluno a coletar, organizar, analisar dados, construir, interpretar tabelas

e gráficos, para formular argumentos para tomadas de decisão, enquanto nos livros didáticos temos:

Tarefas limitadas exclusivamente ao uso de procedimentos e técnicas, conhecimento procedimental, cujos dados são sempre fornecidos, e a análise e o estudo da variação não são estimulados, contribuindo para a difusão de uma visão equivocada do professor sobre o ensino da estatística. Relação esta reforçada pelas respostas obtidas em nosso instrumento diagnóstico, bem como pela dificuldade enfrentada pelos professores ao responde-las. (MORAIS, 2006, p. 112)

Para a outra questão de pesquisa complementar Morais (2006) teve uma análise que comprovou que 90% dos professores trabalha no nível cultural do letramento estatístico, pois não abordavam atividades de dados contínuos, não exploram a análise de dados, não estudam a variação existente nesses dados.

Dos componentes do conhecimento propostos por Gal (2002), apenas os conhecimentos matemáticos de número e decimais são reconhecidos pela maioria dos professores. O conceito de sistema de coordenadas cartesianas é trabalhado sem a devida sistematização, fato que não contribui para uma compreensão das representações gráficas utilizadas para resumir os dados. Vimos que o único conhecimento estatístico abordado é o conceito de média, com ênfase em seu algoritmo, favorecendo uma compreensão equivocada desse conceito. (MORAIS, 2006, p. 113)

Os resultados apresentados apontam que é de se esperar que os estudantes possuam dificuldades na aprendizagem de estatística em todo o percurso escolar. Apontando para a necessidade da realização de mais trabalhos com esta temática, auxiliando o professor em sua prática em sala de aula, por meio de situações didáticas que voltem para uma organização, análise e estudos da variação dos dados, para uma evolução do letramento estatístico dos educandos.

Ody (2013) teve em seu trabalho o objetivo de investigar a Literacia Estatística e Probabilística de alunos ingressantes e concluintes do Ensino Médio em duas escolas da rede pública na capital do estado do Rio Grande do Sul. A ideia do autor surgiu por ser professor da educação básica, percebeu-se a dificuldade dos alunos em resolver por meio de conceitos estatísticos situações problemas, envolvendo interpretação de dados em gráficos e tabelas. Sendo que na atual sociedade é de extrema importância o uso da estatística para entender as informações apresentadas pela mídia. Além disso o tratamento da informação propicia uma leitura mais adequada da sociedade,

podendo compreender a informação. A questão de pesquisa de Ody (2013, p.18) é “Quais habilidades e competências que os alunos devem ter ao concluir o Ensino Médio e o que de fato eles tem com relação ao tratamento da informação e da Incerteza?”

O autor dedica um capítulo para escrever sobre Alfabetização, Letramento e Literacia, apontando as suas diferenças, analisando e compreendendo cada um, não com a preocupação de definir estes conceitos, mas sim melhorar as discussões voltadas para estes temas e sua evolução na educação estatística brasileira. Neste capítulo o autor ainda busca apresentar os conceitos de competências e habilidades, relacionando com a ideia de letramento estatístico.

Em sua fundamentação teórica Ody (2013), apresenta o conceito de tratamento da informação e da incerteza, baseado com que o que está presente dentro dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). Para o conceito de letramento estatístico o autor utiliza Gal (2002), apresentando o seu modelo de letramento que envolve dois processos, um sendo a combinação dos elementos cognitivos e outro as questões afetivas e atitudinais.

Na compreensão de informações estatísticas e probabilísticas apresentadas em gráficos o autor utiliza os conceitos de Curcio que propõe níveis para a compreensão das informações, o primeiro nível é a capacidade de ler os dados, portanto identificar na leitura as informações apresentadas pelo gráfico, não possuindo uma interpretação completa.

O segundo nível é o ler entre os dados que possui como característica a interlocução do leitor com a informação, sendo o mais comum, visto que ocorre a interpretação, e a utilização dos conhecimentos prévios, relacionando com os cálculos matemáticos inseridos no contexto apresentado. O último nível é o ver além dos dados, sendo que este o leitor possui a ação sobre a informação, ou seja, tenha possibilidade de realizar inferências, utilizando seus conhecimentos matemáticos, estatísticos e probabilísticos, podendo tomar decisões e prever dados.

Em outro capítulo Ody (2013) apresenta como que a estatística se desenvolveu em meio a educação básica no Brasil, apresentando um histórico desde a década de 60, passando por formulações no ensino de matemática até chegar a ser um conteúdo obrigatório nos currículos e materiais didáticos após a publicação dos PCN's em 1998, com o bloco de tratamento da informação.

A metodologia foi uma análise quantitativa dos dados feita de forma descritiva, apresentados em tabelas e gráficos. O levantamento dos dados foi feito por meio de um questionário de 30 questões abertas e fechadas com a duração de uma hora e meia, sendo que o objetivo foi levantar identificações gerais e avaliativas voltadas ao letramento estatístico dos alunos e as variáveis biográficas dos estudantes. A pesquisa envolveu 21 salas de Ensino médio, sendo 9 da periferia da cidade e 12 da área central, tendo no total 444 alunos participantes e realizado entre o primeiro semestre de 2011 e o segundo semestre de 2012.

Os resultados apresentados por Ody (2013) apontam que os alunos tanto ingressantes e concluintes do Ensino Médio apresentam habilidades limitadas de leitura, escrita, interpretação e cálculo de dados presentes em dados estatísticos, apesar do melhor desempenho dos alunos do último ano do ensino médio, pode-se afirmar que ambos possuem dificuldades em atingir as competências e habilidades esperadas no bloco de Tratamento da Informação presentes nos documentos curriculares.

Relacionando com os níveis propostos por Curcio, os alunos ingressantes situam-se no primeiro nível "capacidade de ler os dados", mostrando uma defasagem na aprendizagem referente aos conceitos pertencentes a estatística e a probabilidade. Sendo assim revelou uma missão dos educadores em promover a aprendizagem de maneira que incentive os alunos em pensar solucionar problemas, por meio de pesquisas e situações problemas contextualizadas.

Em sua dissertação Pagan (2009) buscou verificar como foi a aprendizagem de três grupos de alunos do 1º ano do Ensino Médio que possuíam conceitos básicos de estatística por meio de aulas de Geografia

(GG), de matemática (GM) e de aulas interdisciplinares (estatística aplicada em Geografia, Biologia, Física e Química) (GI). A escolha da geografia foi justificada em ocasião de esta disciplina possuir dados quantitativos e qualitativos e ser algo que é estudado pelos alunos desde o ensino fundamental, diferente do que ocorre com Química, Física e Biologia, que são disciplinas do Ensino Médio e possuem dados quantitativos em suas análises. Para determinar sua questão de pesquisa a autora levanta uma situação interessante:

Por natureza interdisciplinar, a Estatística é, também, ferramenta para qualquer ciência, portanto qual professor operacionalizará isso na escola? O professor de Matemática que detém o arcabouço matemático necessário aos conceitos e procedimentos da Estatística? No entanto, supomos que não possua conhecimentos da investigação científica ou o professor das outras áreas do conhecimento que utiliza o método científico e emprega a Estatística como ferramenta, mas que supomos ter uma frágil formação matemática. (PAGAN, 2009, p. 29).

Para a elaboração da questão de pesquisa a autora partiu da hipótese de que os professores não estão plenamente preparados para trabalhar a estatística pautados em outras ciências de maneira interdisciplinar, além disso a estatística apresentada por professores de outras áreas pode-se mostrar incompleta ou insuficiente em questão da falta dos conhecimentos matemáticos. Pagan (2009) indica que existe uma necessidade de um investimento na formação do professor que vai trabalhar estatística independente de sua área, sendo de forma interdisciplinar, para que haja ganho de conhecimento por parte dos estudantes. A questão de pesquisa do trabalho é a seguinte “Quais as contribuições que uma intervenção de ensino pautada nos princípios da interdisciplinaridade traz para a aprendizagem da estatística” (PAGAN, 2009, p. 30). Para buscar responder à questão, foram utilizadas as análises quantitativas dos resultados apresentados pelos grupos.

A autora realizou um estudo do tipo quase-experimental com três grupos compostos de 35 alunos cada um, de uma escola da rede pública da cidade de São Paulo, cada grupo teve contato com conceitos de estatística por meio da geografia (GG), de matemática (GM) e de maneira interdisciplinar (GI). Sendo assim o estudo teve a seguinte estrutura e divisão:

O estudo foi dividido em três etapas: a primeira, constou de um questionário aplicado aos alunos contendo questões abertas sobre o assunto Estatística; na segunda, ocorreu a intervenção de ensino de cada um dos professores com seu grupo de alunos e, na terceira etapa, aplicamos novamente um questionário contendo questões abertas aos alunos dos três grupos, para que pudéssemos avaliar o quanto foi proveitosa a intervenção dos três professores. (PAGAN, 2009, p.142)

O referencial teórico do estudo contou com uma explicação mais aprofundada sobre o que é a interdisciplinaridade na visão de diferentes autores, apresentou a teoria dos Registros de Representações Semiótica de Duval (1995) e suas contribuições para a formação dos conceitos estatísticos. O estudo de Curcio (2001) em relação aos níveis de leitura e interpretação de dados em gráficos e tabelas e o letramento estatístico que cita o trabalho de Gal (2002). Além dos teóricos a autora apresenta a forma que é abordada a estatística dentro dos documentos curriculares nacionais (PCN) e como que espera o seu ensino em sala de aula. Para a Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008) a autora mostra além da área sobre matemática como também as habilidades e competências voltadas a estatística trabalhada dentro de outras áreas, como a de Ciências da Natureza e a Ciências Humanas.

A autora exhibe também os livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) que trabalham a estatística, apontando quais possuem tarefas de forma interdisciplinar ou apenas voltadas para um tratamento mais algébrico, com dados quantitativos, além de verificar como são as questões apresentadas nos sistemas de avaliação educacional, como o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em nível nacional e dentro do estado de São Paulo o Sistema de Avaliação e Rendimento Escolar de São Paulo (SARESP).

Após o estudo ser aplicado com os três grupos de alunos como foi descrito em sua metodologia, a autora apresenta dois tipos de análise, um de maneira quantitativa, ligado ao desempenho dos alunos e de cada grupo e outra qualitativa observando os erros cometidos. Em relação à análise quantitativa foram observados os três grupos. Em relação a análise qualitativa

foi voltada apenas aos participantes do grupo da interdisciplinaridade (GI) verificando os erros dos alunos obtidos na intervenção proposta pela autora.

Um dos resultados é que o ensino de estatística baseado em estudos interdisciplinar se apresentou eficiente em relação ao empenho dos alunos no assunto referentes a estatística, ou seja, possuíram um ganho ao conhecimento dos elementos estatísticos, resultando em uma visão mais aprofundada em relação a dados e tornar os estudantes em cidadãos críticos dentro da sociedade que estão inseridos. Outro ponto levantado pela autora é a necessidade de uma reflexão referente a formação dos professores em relação a educação estatística, sugerindo também sequências didáticas que satisfaçam um ensino de estatística

Sá (2015) em sua dissertação buscou verificar como que o instrumento de ensino desenvolvido pela pesquisadora no projeto pode ter fornecido aos estudantes uma evolução a respeito do letramento estatístico. Tendo como questão de pesquisa: “Quais informações o instrumento desenvolvimento neste estudo pode fornecer a respeito do letramento Estatístico de um determinado corpus?” (SÁ, 2015, p.19). Em um dos seus capítulos a autora realiza um histórico da estatística e da educação estatística no Brasil, dando destaque ao Grupo de Trabalho 12 (GT 12) – ensino de Probabilidade e Estatística, criado em 2011 pela SBEM (Sociedade Brasileira de Educação Matemática), sendo que a ideia destes grupos é a socialização das pesquisas realizadas na área e como que este campo conseguiu espaço no meio acadêmico e de que forma isto refletiu nos PCN's .Seu referencial teórico é pautado nas capacidades voltadas ao letramento estatístico de Gal (2002), quanto a questão da compreensão das informações estatísticas e probabilísticas apresentados por meio de gráficos a pesquisadora apresenta Curcio.

Na parte de legislação e do que está previsto no currículo, a autora analisou e teve como base os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2002), a matriz de referência do Enem juntamente com um pequeno histórico do exame além de apresentar o currículo utilizado no estado do Rio Grande do Sul.

O instrumento foi construído com base nas questões do ENEM dos anos de 2009 até 2013, tendo relação com a estatística e probabilidade, como a autora percebeu uma aproximação entre as habilidades, estabelecidas pela matriz de referência do ENEM e o que Gal (2002) propõe para o letramento estatístico. Isto foi a base da classificação das questões, o instrumento possuiu sete questões, sendo aplicado para dezoito estudantes de uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola estadual em uma comunidade no município de São José do Norte - RS, sendo que a análise foi feita em quatro etapas: (I) perfil do *corpus*; (II) Coletividade do *corpus*: Aproximações e Capacidades; (III) Individualidade do *corpus*: Aproximações, Capacidades e Níveis de Letramento Estatístico (IV); Relações entre o perfil do *corpus* e o número de acertos.

Um dos resultados apresentados por Sá (2015) é que a análise das informações coletadas mostra que a maioria dos participantes da pesquisa, não possuem o conhecimento efetivo de conceitos estatísticos, sendo que estes são essenciais para o cotidiano de qualquer pessoa, ajudando na tomada de decisões pautadas em dados, gráficos e tabelas estatísticas. Além disso a autora salienta a importância da estatística para outras áreas do conhecimento, destacando que ela está no Ensino Superior não apenas nos cursos de matemática e ciências exatas, mas também nas ciências biológicas e humanas. Uma contribuição apontada por Sá (2015) é que o estudo possibilitou ver a relação entre as habilidades apresentadas na Matriz de Referência do Enem e as capacidades apresentadas por Gal (2002), sendo assim um caminho novo para pesquisas, podendo verificar e analisar o letramento estatístico em outros contextos.

A próxima dissertação é de Santana (2011), que diz em seu resumo que buscou ver as características de letramento em estudantes tendo como foco a questão de pesquisa:

Que características de letramento estatístico se manifestam em estudantes ao vivenciar um processo de ensino e aprendizagem fundamentado num ciclo investigativo com enfoque crítico – reflexivo e que aspectos da condução do ciclo interferem na manifestação dessas características. (SANTANA, 2011, p.18).

Para responder esta questão de pesquisa o autor elaborou uma proposta didática para o ensino de estatística voltada ao ensino médio, mais precisamente uma turma de concluintes do Ensino Médio. A principal preocupação do autor é em relação ao bom uso da estatística na atual sociedade e sua compreensão em meio a diferentes informações que recebemos em ocasião de nossa sociedade tecnológica, não se limitando ao trabalho pautado em procedimentos mecânicos e simples algoritmos.

Para a coleta de dados Santana (2011), utilizou inicialmente uma pesquisa piloto, para que assim amadurecesse o projeto principal, estas atividades foram realizadas em uma escola estadual de Minas Gerais no município de Carlos Chagas cidade com aproximadamente 20 mil habitantes, onde também aplicaria o projeto principal, porém em outra sala. O projeto piloto contou com 29 estudantes de uma turma de terceiro ano do Ensino Médio. O registro das discussões com os alunos foi realizado por meio de gravação de áudio e em vídeo, entrevistas abertas e portfólio das atividades dos grupos. Neste capítulo o autor fez um detalhamento sobre as discussões, buscou mostrar bem as visões que os alunos tiveram por meio do projeto aplicado, como que eles olhavam as questões e sua linha de raciocínio frente a resolução de situações problema.

Santana (2011) tem em seu referencial teórico para a análise dos dados e fundamentação os pesquisadores Wild e Pfannkuch (1999) que contribui em relação ao pensamento estatístico além de pautar o ciclo investigativo e Gal (2002) que aqui também fornece o modelo de letramento com os elementos de conhecimento para um letrado estatisticamente. Utilizou também dos documentos curriculares, como o PCN (BRASIL, 1998) e o PCNEM (BRASIL, 2000).

Em suas análises o autor apresenta que as atividades pautadas nas fases do ciclo investigativo de Wild e Pfannkuch (1999) como foi realizado, por meio de reflexões sobre as falhas, envolvendo os colegas, justificando as passagens nas resoluções dos problemas, assim mobilizassem uma postura crítica frente a situações, pensem em como são formados dados e como são produzidos. Os elementos de conhecimentos propostos por Gal (2002) são

desenvolvidos de maneira eficiente pelos alunos, para um letramento estatístico melhor dos estudantes. A escolha da representação gráfica e por meio de tabelas foi aprimorada, pois os estudantes buscavam as que eram mais convenientes para as investigações estudadas e evitar o erro em sua análise. Em relação aos elementos de disposição apresentados por Gal (2002) o autor aponta que as relações de problemas diferentes das aulas tradicionais possam desenvolver novas crenças e atitudes positivas em relação a estatística.

Em suas conclusões Santana (2011) apresenta que o ciclo investigativo teve um papel importante para o letramento estatístico dos alunos concluintes do Ensino Médio, tendo como uma conclusão que dadas as condições para que os alunos percebessem a importância da construção dos dados e como que desenvolvemos os conceitos estatísticos em problemas contextualizados o letramento estatístico é atingido de maneira mais eficiente.

Essas estratégias proporcionaram um envolvimento dos estudantes diferente do modelo tradicional em que buscam, na maioria das vezes, apenas repetir o que o professor explica. Mais que isso, houve mudança de comportamento frente às aulas de Matemática, maior motivação para a aprendizagem e atribuição de significados a esta, maior autonomia e crença na capacidade de aprender no decurso das aulas de Matemática. (SANTANA, 2011, p 153).

Além da utilização do registro oral e escrita possibilitou com que os alunos expusessem suas críticas, conversassem, fomentassem diálogos, construíssem um raciocínio frente a problemas propostos, desenvolvendo suas capacidades e habilidades em estatística, auxiliando no desenvolvimento do letramento estatístico dos alunos, porém em quais níveis os alunos ainda podem atingir pode ser algo que um outro trabalho possa abordar observando este trabalho por um período de tempo maior, vindo desde o início do Ensino Médio até a sua conclusão, também podendo ser trabalhado de forma interdisciplinar.

Simone Neto (2008) teve como finalidade em seu trabalho a análise do ensino de estatística nos livros didáticos do Ensino Médio aprovados pelo PNLEM (2006), e se estes seguem as recomendações dos documentos oficiais para o Ensino Médio. Portanto sua análise foi pautada nas tarefas, técnicas e o

discurso teórico-tecnológico, verificando se os mesmos possibilitam o desenvolvimento do letramento estatístico e qual nível (cultural, funcional ou científico) o aluno tem condições de atingir com as atividades. O autor mostra a importância do livro didático para a prática do professor, fornecendo ajuda na abordagem dos conteúdos, adequando ao seu planejamento e sua realidade docente.

O foco em estatística se deu em razão de sua importância na sociedade para todos os indivíduos, verificando se os livros possibilitam condições para os estudantes desenvolverem seu pensamento estatístico. O autor procurou, portanto, responder as seguintes questões de pesquisa:

Que Organização Matemática e Didática os livros didáticos do Ensino Médio de 1º ao 3º ano selecionados apresentam em relação aos conteúdos estatísticos?

A construção do letramento estatístico é favorecida pelo desenvolvimento da organização apresentada nos livros analisados? (SIMONE NETO, 2008, p.52).

O referencial teórico do autor tem como base a transposição didática, que diz ser este o processo na qual passa o conhecimento científico para se transformar em conhecimento escolar básico. Sendo a diferença entre o saber científico e o saber ensinado está no conjunto das criações didáticas.

Como o objetivo do trabalho é a análise de livros didáticos, a transposição didática possui um papel de protagonista no trabalho de Simone Neto (2008), podendo identificar a forma com que os “saberes científicos ou sábio” passam a “saberes a ensinar”. Sendo que para apoiar a análise dos tipos de tarefas, de técnicas e do discurso é utilizado a organização Praxeológica, que propõe as noções de tarefa técnica, tecnologia e teoria que permitem a modelagem de atividades. No que se refere ao letramento estatístico o autor se baseia em Gal (2002), sendo uma pessoa letrada estatisticamente se for capaz de ler e reconhecer elementos classificando-os, interpretar gráficos e verificar informações de tabelas, podendo assim assimilar uma grande quantidade de informações que estão em seu meio, podendo tomar decisões de forma consciente e avaliando os dados. O último conceito apresentado é o de transnumeração, proposta por Wild e Pfannkuch (1999), já citado em Moraes (2006), sendo o conjunto de transformações feitas para

facilitar o entendimento, ela ocorre quando encontram-se formas de se tratar as informações que possuem elementos importantes do meio.

A metodologia utilizada por Simone Neto (2008) para responder à questão de pesquisa, foi uma análise de todas as coleções aprovadas pelo PNLEM (2006) e que tinham maior número de vendas, sendo escolhidas seis coleções, representando um valor maior de 50% dos livros aprovados.

Procurou-se verificar se as atuais propostas dos livros ajudam a desenvolver a construção do letramento e como que a estatística está representada nos materiais didáticos relacionando com o referencial teórico utilizado pelo autor. Por fim é realizada a comparação da organização de cada uma das coleções, verificando os requisitos para se atingir os maiores níveis de letramento estatístico por meio das questões formuladas e utilizadas nos materiais.

Assim o autor faz a análise de trinta e seis tarefas presentes nos livros e como que ele se encaixa nos referenciais, levantando questões referentes ao discurso teórico-tecnológico de cada questão baseado na Organização Praxeológica, verificando se ocorre a transnumeração nas atividades e o que se espera para cada situação de aprendizagem e cada um com sua descrição e habilidade a ser desenvolvida.

Em suas considerações finais Simone Neto (2008) foca na análise de cada coleção utilizada no trabalho, apresentando como que a estatística é dentro do material, como que são suas situações-problema, se auxiliam os alunos a atingir um nível de letramento estatístico satisfatório, sendo questões contextualizadas, possibilitando um aprendizado para a evolução das competências e habilidades presentes nos documentos curriculares, tanto os nacionais e os estaduais, além de ver como que a transnumeração é desenvolvida, como o conhecimento de conceitos básicos em estatística são abordados, de forma superficial ou com um aprofundamento matemático esperado, relacionando com outras ciências.

Ao final de suas considerações o autor escreve que “análise das tarefas presentes nos livros didáticos selecionados para a nossa pesquisa leva a

conclusão de que, em sua maioria, os livros didáticos desenvolvem o letramento estatístico apenas no nível cultural” (SIMONE NETO, 2008, p.156).

Baseado nesta revisão bibliográfica, constatamos que o estudo do letramento estatístico, em conjunto com os outros referenciais teóricos, possui um papel essencial para a formação do estudante como um cidadão crítico frente as informações que são produzidas e consumidas diariamente, tanto pelo cidadão já formado, quando pelo estudante da educação básica.

Articulando a revisão bibliográfica com esta pesquisa, é relevante um trabalho envolvendo o material distribuído pelo Estado de São Paulo, tanto no sentido de subsidiar o trabalho docente ou sendo base para outras pesquisas semelhantes em diferentes regiões do país, podendo avaliar materiais que possam ser utilizados como suporte pedagógico, buscando complementar ou aprimorar estes instrumentos para o aprendizado dos alunos.

Justifica-se a importância deste trabalho em um cenário em que a educação estatística está se estabelecendo como campo de pesquisa e apontar as falhas e lacunas dos materiais didáticos e de apoio pedagógico, a estatística é um conceito de grande importância para a formação do estudante e não deve ser trabalhada com o objetivo de decorar fórmulas e cálculos baseados na retirada de informações de gráfico ou tabelas, deve sim promover a interpretação de situações contextualizadas e formar críticas perante as informações disponibilizadas.

3. ANÁLISE DOS DOCUMENTOS CURRICULARES.

Este capítulo possui a análise dos documentos curriculares, em especial aqueles que subsidiam o trabalho do docente no Ensino Médio, tanto em nível nacional quanto estadual. Para essa pesquisa abordou-se três destes documentos, o PCN + Ensino Médio, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) e o atual currículo de matemática do Estado de São Paulo, a cada documento foi elaborada uma análise baseada no referencial teórico, verificando como que o ensino de estatística está presente neles, sendo que ao final é realizada a apresentação do Caderno do Professor (SÃO PAULO, 2014), material distribuído pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo que será base para o nosso percurso metodológico.

3.1 Os documentos curriculares para o Ensino Médio

Atualmente o Ensino Médio está pautado em documentos curriculares nacionais, como o PCN + Ensino Médio e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) e estaduais como o Currículo do Estado de São Paulo, estes documentos tem como objetivo nortear o trabalho dos gestores e dos docentes da escola, principalmente pontuar os principais desafios que a sociedade contemporânea pode proporcionar, oferecendo sugestões e proporcionar um apoio didático na elaboração do planejamento didático.

Além disso os documentos curriculares contribuem para a implementação das reformas educacionais presentes na LDB/96 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Reformas educacionais que atualmente estão em pauta em razão da reforma do Ensino Médio que está sendo discutido e deve iniciar sua implementação, sendo este um tema a ser abordado em trabalhos futuros.

3.2 PCN+ Ensino Médio

Publicado em 2002 o PCN + Ensino Médio teve como um dos seus focos ser uma ferramenta para a implementação das reformas educacionais, além da reformulação das áreas do conhecimento, sendo publicado em três diferentes volumes referentes as áreas de conhecimento: Ciências da Natureza e Matemática, Ciências Humanas, Linguagens e códigos. Essa divisão teve

como princípio organizar as disciplinas em áreas correlatas e que possam se interligar, porém sem desmerecer uma disciplina ou outra.

O documento salienta a “nova” função do ensino médio, deixando de ser uma formação do estudante para vestibulares ou no ensino profissional, mas na constituição de um cidadão crítico e preparado para os novos desafios frente uma sociedade moderna, assim o documento cita algumas características para essa formação:

Num mundo como o atual, de tão rápidas transformações e de tão difíceis contradições, estar formado para a vida significa mais do que reproduzir dados, denominar classificações ou identificar símbolos. Significa:

- saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir;
- enfrentar problemas de diferentes naturezas;
- participar socialmente, de forma prática e solidária;
- ser capaz de elaborar críticas ou propostas; e,
- especialmente, adquirir uma atitude de permanente aprendizado. (BRASIL, 2002, p.9)

Podemos relacionar essas características com o que é proposto por Gal (2002) para o letramento estatístico, no qual o leitor precisa não apenas ler os dados, mas entender diferentes contextos e os dados de maneira aprofundada, portanto ocorre o desenvolvimento do conhecimento de contexto e dos questionamentos críticos, sendo estas bases dos elementos que são necessários para que ocorra o letramento.

Na questão da área de ciências da natureza e a matemática integram essa área do conhecimento as disciplinas de Biologia, Química, Física e Matemática, segundo o documento (BRASIL, 2002, p.23), estas são ciências que possuem ligação com a investigação de fenômenos naturais e com o desenvolvimento tecnológico, além disso as áreas possuem linguagens e conceitos compartilhados, o que pode facilitar ações entre as disciplinas com tarefas propostas aos alunos.

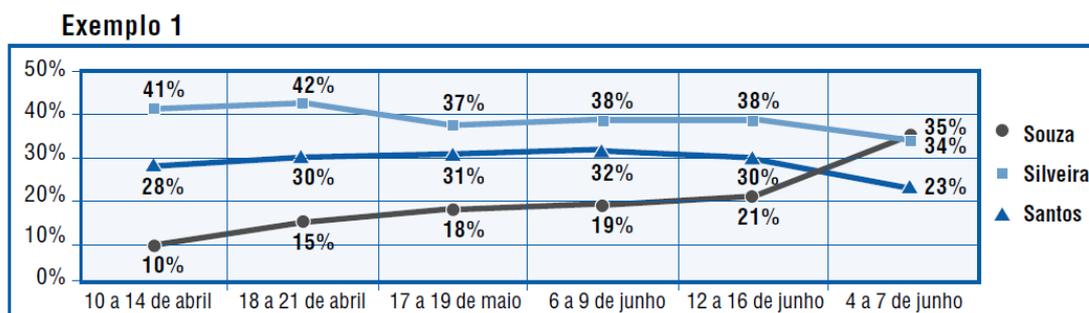
Em outra seção é apresentado um exemplo de como estas linguagens compartilhadas entre as ciências pode ser efetuada, sendo que o exemplo utilizado é do conceito de funções logarítmicas e exponenciais, presente nas quatro disciplinas em diferentes contextos.

Após esses capítulos gerais envolvendo todas as disciplinas é colocado as orientações separadas para cada matéria, cada capítulo possui quatro tópicos a serem trabalhados: as competências na disciplina, os temas estruturadores no ensino da disciplina em questão, a organização do trabalho escolar e por fim as estratégias para a ação. Vamos neste caso dar ênfase para o que é apresentado em matemática com um foco no ensino de estatística.

O início do capítulo que aborda o ensino de matemática (BRASIL, 2002, p.109) apresenta um panorama geral da disciplina e da sua importância para a formação do estudante, além de reforçar a abordagem dos temas de maneira contextualizada e integrada com outras áreas do conhecimento para o desenvolvimento das competências e habilidades, o que vai capacitar o estudante em compreender situações, podendo assim argumentar, analisar, entre outras competências.

Pode-se relacionar isso com as ideias de letramento propostos por Gal (2002) e os níveis de leitura de gráficos propostos por Curcio (2001). O próprio documento após esta fala apresenta um exemplo envolvendo a análise de um gráfico. O texto inicial é o seguinte: “Lendo os jornais de sua cidade, você encontra o gráfico que mostra a intenção de votos para prefeito, com uma margem de erro de 2%, em diferentes momentos da campanha.” (BRASIL, 2002, p.112). O gráfico da questão é o seguinte:

Gráfico 6: Intenção de votos para prefeito



Fonte: BRASIL, 2002, p.112.

A pergunta proposta é a seguinte: “O jornal afirma que o candidato Souza é o vencedor, pois sua candidatura está em franca ascensão. Esta afirmação é confiável? Por quê?” (BRASIL, 2002, p.112).

O próprio documento salienta que para se responder uma questão dessa é preciso não apenas o conhecimento matemático ou possuir uma leitura básica dos dados apresentados, lógico que este é o primeiro passo para a resolução, porém não é apenas isso como podemos ver no trecho a seguir:

O aluno precisa analisar e compreender a situação por inteiro, decidir sobre a melhor estratégia para resolvê-la, tomar decisões, argumentar, se expressar e fazer registros. No primeiro exemplo, seria ainda sensato ter em conta que o crescimento nas intenções de voto pode ser contido ou revertido por novos fatos ou novas informações políticas. E, é claro, também precisa de conhecimentos específicos, como relacionar variáveis, analisar taxas de crescimento, calcular porcentagens e comparar quantidades. (BRASIL, 2002, p. 112).

Podemos ver que esta questão pode ser classificada em um nível de leitura além dos dados segundo Curcio (2001), pois exige com que o aluno não tenha uma interpretação superficial dos dados, mas precise compreender o contexto que a pesquisa se encontra, para que assim possa tirar alguma conclusão.

Em relação as competências em matemática o documento (BRASIL, 2002, p.113) apresenta três grandes competências para serem contempladas no ensino básico sendo essas:

- representação e comunicação, que envolvem a leitura, a interpretação e a produção de textos nas diversas linguagens e formas textuais características dessa área do conhecimento;
- investigação e compreensão, competência marcada pela capacidade de enfrentamento e resolução de situações-problema, utilização dos conceitos e procedimentos peculiares do fazer e pensar das ciências;
- contextualização das ciências no âmbito sociocultural, na forma de análise crítica das ideias e dos recursos da área e das questões do mundo que podem ser respondidas ou transformadas por meio do pensar e do conhecimento científico. (BRASIL, 2002, p. 113).

Cada uma das competências possui outros campos, baseado em BRASIL (2002) elaboramos o seguinte quadro:

Quadro 4: As três grandes competências e suas divisões

Representações e comunicação	<ul style="list-style-type: none"> - Símbolos, códigos e nomenclaturas de ciência e tecnologia. - Articulação dos símbolos e códigos de ciência e tecnologia. - Análise e interpretação de textos e outras comunicações de ciência e tecnologia. - Elaboração de comunicações. - Discussão e argumentação de termos de interesse de ciência e tecnologia.
Investigação e compreensão	<ul style="list-style-type: none"> - Estratégias para o enfrentamento de situações-problema. - Interações, relações e funções; invariantes e transformações. - Medidas, quantificações, grandezas e escalas. - Modelos explicativos e representativos. - Relações entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e interáreas.
Contextualização sócio cultural	<ul style="list-style-type: none"> - Ciência e tecnologia na história. - Ciência e tecnologia na cultura contemporânea. - Ciência e tecnologia na atualidade. - Ciência e tecnologia, ética e cidadania.

Fonte: Arquivos do pesquisador

Destas três grandes competências, o documento apresenta para cada um exemplos e formas de trabalho que o docente pode realizar em sala de aula para que se atinja determinada competência dentro de sua disciplina, orientando em alguns casos o trabalho interdisciplinar.

Baseado nestas competências e na maneira com o qual o docente deve desenvolvê-las em sala de aula o capítulo seguinte do documento é voltado para os temas estruturadores do ensino de matemática, salientando que:

Explorar conteúdos relativos aos temas números, álgebra, medidas, geometria e noções de estatística e probabilidade envolve diferentes formas do pensar em Matemática, diferentes contextos para as aplicações, bem como a existência de razões históricas que deram origem e importância a esses conhecimentos. Mas para evitar a quantidade excessiva de informações, é preciso fazer um recorte, usando alguns critérios orientadores deste processo de seleção de temas. (BRASIL, 2002, p. 119).

Desta forma é preciso com que o docente esteja atento ao selecionar os conteúdos, mas principalmente a forma que vai ser apresentado aos alunos e os conceitos mais relevantes, relacionando com outras disciplinas e possibilitando com que o aluno realize associações entre os conteúdos.

As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN+ (BRASIL, 2002) com o propósito de interação e articulação dos conteúdos matemáticos, esse documento contemplou três eixos de conteúdos ou temas estruturadores para serem abordados em todas as séries do ensino médio: álgebra: números e funções; geometria e medidas; análise de dados.

Este trabalho teve como foco o eixo de análise de dados, pois neste se encontra os conceitos de estatística. Neste eixo existem os conceitos pertinentes a área de estatística, contagem e probabilidade. O PCN + Ensino Médio (BRASIL, 2002) aponta que este eixo é essencial para a formação do indivíduo e para a compreensão de problemas sociais e econômicos, relacionando a estatística com diferentes ciências.

Evidenciou-se a importância de uma educação que tenha como princípio o letramento estatístico na formação de um cidadão crítico e que saiba argumentar frente os dados expostos a ele, portanto:

A Matemática do ensino médio pode ser determinante para a leitura das informações que circulam na mídia e em outras áreas do conhecimento na forma de tabelas, gráficos e informações de caráter estatístico. Contudo, espera-se do aluno nessa fase da escolaridade que ultrapasse a leitura de informações e reflita mais criticamente sobre seus significados. Assim, o tema proposto deve ir além da simples descrição e representação de dados, atingindo a investigação sobre esses dados e a tomada de decisões. (BRASIL, 2002, p.126).

Isso nada mais é do que promover o letramento estatístico do aluno no Ensino Médio, além de proporcionar o desenvolvimento do nível de leitura além dos dados proposto por Curcio (2001). O documento (BRASIL, 2002) apresenta que a estatística em conjunto com a probabilidade deve ser aplicada em questões reais e de outras áreas do conhecimento, cabendo a estatística por exemplo levantar dados e prever fenômenos, como por exemplo quem pode ganhar uma eleição ou verificar a variação de preço de produtos, utilizando-se de uma pesquisa estatística. Além disso compreender que uma pesquisa estatística possui levantamento de dados, amostras, análise e não é apenas a apresentação de dados prontos ao leitor. No final dessa seção sobre os conceitos presentes na análise de dados o documento apresenta as unidades temáticas a serem desenvolvidas, representadas no quadro a seguir:

Quadro 5: Unidades temáticas em Estatística

Estatística: descrição de dados; representações gráficas; análise de dados: médias, moda e mediana, variância e desvio padrão.	Identificar formas adequadas para descrever e representar dados numéricos e informações de natureza social, econômica, política, científico-tecnológica ou abstrata.
	Ler e interpretar dados e informações de caráter estatístico apresentados em diferentes linguagens e representações, na mídia ou em outros textos e meios de comunicação.
	Obter médias e avaliar desvios de conjuntos de dados ou informações de diferentes naturezas.
	Compreender e emitir juízos sobre informações estatísticas de natureza social, econômica, política ou científica apresentadas em textos, notícias, propagandas, censos, pesquisas e outros meios.

Fonte: (BRASIL, 2002, p.127)

Após comentar as unidades temáticas o documento coloca a organização do trabalho escolar, propondo uma grade curricular para o Ensino Médio envolvendo os três eixos em cada série. A estatística está presente na 1ª série do Ensino Médio como descrição de dados; representações gráficas e na 2ª série do Ensino Médio como análise de dados. O PCN + Ensino Médio (BRASIL, 2002) salienta que essa distribuição pode variar conforme a quantidade de aulas e a realidade de cada colégio e de seu planejamento, sempre com foco na progressão dos conteúdos em relação as outras ciências da área.

Nos capítulos finais é abordada a forma que se deve ser trabalhada a avaliação do aluno, buscando mesclar tarefas individuais e em grupo, buscando atingir as competências e o progresso de projetos em sala de aula e na escola, além disso é citado sobre a formação contínua do professor, na qual a própria escola é um espaço para a formação docente, motivando novas práticas dos docentes para atingir os objetivos coletivos. Com a ideia de dar subsídios ao professor além deste documento foi publicado outro em nível nacional, quatro anos depois, o OCEM (Orientações Curriculares para o Ensino Médio) com o objetivo de gerar reflexões para a prática docente, abordado em seguida.

3.3 Análise das Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM)

Passados quatro anos da publicação do PCN + Ensino Médio (BRASIL, 2002), foi publicado em 2006, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, com o objetivo o de “contribuir para o diálogo entre professor e escola sobre a prática docente. (...) Um instrumento de apoio à reflexão do professor em favor do aprendizado” (BRASIL, 2006, p.5-6). Sendo este dividido em três volumes, relacionados as três áreas do conhecimento já citadas anteriormente:

- Volume 1: Linguagem, Códigos e suas Tecnologias
- Volume 2: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias
- Volume 3: Ciências Humanas e suas Tecnologias

Neste caso vamos apresentar o volume 2, que contemplou a disciplina de matemática. Em sua introdução o documento apresentou como surgiu a ideia de sua elaboração e a forma com que isto ocorreu por meio de cinco seminários regionais e um seminário nacional sobre o Currículo do Ensino Médio, portanto este documento é o fruto destas discussões, visando auxiliar no projeto político-pedagógico da escola. Tem-se assim o documento dividido em quatro grandes capítulos, cada um com uma disciplina da área de conhecimento. Para a análise tem-se o foco no capítulo destinado a matemática.

O capítulo destinado a disciplina de matemática é dividido em outras cinco partes, abordando questões de conteúdo; questões de metodologia; o uso da tecnologia; organização curricular e projeto político-pedagógico; além de temas complementares.

Antes disso, em sua introdução, o documento citou os outros dois documentos anteriores, salientando a importância do ensino da matemática para o educando e qual seu objetivo em meio nossa atual sociedade:

Conforme destacam os PCNEM (2002) e os PCN+ (2002), o ensino da Matemática pode contribuir para que os alunos desenvolvam habilidades relacionadas à representação, compreensão, comunicação, investigação e, também, à contextualização sociocultural.

Visando à contribuição ao debate sobre as orientações curriculares, este documento trata de três aspectos: a escolha de conteúdos; a forma de trabalhar os conteúdos; o projeto pedagógico e a organização curricular. (BRASIL, 2006, p.69).

Em relação às questões de conteúdo o documento (BRASIL, 2006, p.70) apresentou os conceitos básicos matemáticos organizados em quatro blocos: números e operações; funções; geometria; análise de dados e probabilidade.

É alertado que os conteúdos de cada bloco não devem ser trabalhados de maneira separada uns dos outros, buscando a sua articulação. Cada bloco é apresentado separadamente e discute-se estratégias de trabalho em sala de aula para cada um, nosso foco será no eixo de análise de dados e probabilidade onde temos os conceitos de estatística abordados.

Especificamente sobre a estatística é apresentado que o seu estudo possibilita o aluno a formulação de questionamentos que podem ser respondidos por meio de uma coleta de dados e sua posterior análise após a organização e representação. Para o ensino médio se espera que o aluno possua um aprofundamento das habilidades desenvolvidas no ensino fundamental, pois no documento é recomendado um trabalho que possua como foco a construção e representação de tabelas e gráficos abordando os diferentes tipos de representações e relacionando qual a melhor para representar os dados estudados.

Percebe-se a importância dos estudos dos registros de representação semiótica, pois para uma efetiva compreensão da relação entre gráficos estatísticos e tabelas deve haver um reconhecimento por parte do estudante do objeto estatístico em meio diferentes registros e perceber qual o melhor para a compreensão dos dados estudados, evitando conclusões equivocadas ou errôneas.

Em relação ao letramento estatístico proposto por GAL (2002) o documento cita características a serem desenvolvidas por uma pessoa letrada estatisticamente de maneira implícita em seu texto, o desenvolvimento dos elementos de conhecimento, por exemplo a abordagem do conhecimento estatístico e conhecimento matemático inseridos dentro de um problema estatístico devem ser focos da abordagem da disciplina no ensino médio como verificamos nesse trecho do documento:

Durante o ensino médio, os alunos precisam adquirir entendimento sobre o propósito e a lógica das investigações estatísticas, bem como sobre o processo de investigação. Deve-se possibilitar aos estudantes o entendimento intuitivo e

formal das principais ideias matemáticas implícitas em representações estatísticas, procedimentos ou conceitos. Isso inclui entender a relação entre síntese estatística, representação gráfica e dados primitivos. Por exemplo, os estudantes precisam ser capazes de explicar como o ponto médio é influenciado por valores extremos num intervalo de dados, e o que acontece com o ponto médio e a mediana em relação a esses valores. (BRASIL, 2006, p.79).

Os outros elementos de conhecimento do letramento estatístico também estão presentes no documento, sendo que o conhecimento do contexto e os questionamentos críticos estão abordados e possuem também importância no ensino de estatística segundo BRASIL (2006), como percebemos neste trecho complementar ao anterior:

Os alunos devem exercitar a crítica na discussão de resultados de investigações estatísticas ou na avaliação de argumentos probabilísticos que se dizem baseados em alguma informação. A construção de argumentos racionais baseadas em informações e observações, veiculando resultados convincentes, exige o apropriado uso de terminologia estatística e probabilística. É também com a aquisição de conhecimento em estatística que os alunos se capacitam para questionar a validade das interpretações de dados e das representações gráficas, veiculadas em diferentes mídias, ou para questionar as generalizações feitas com base em um único estudo ou em uma pequena amostra. (BRASIL, 2006, p.79).

Quanto à metodologia abordada pelo documento (BRASIL, 2006), podemos destacar duas concepções de ensino e aprendizagem abordadas. A primeira é mais presente nas salas de aula, sendo aquela que é a recepção dos conteúdos, possuindo a principal característica o acúmulo de conhecimentos, tendo como base a relação professor-aluno por meio de verbalização do conteúdo estudado. Tem como vantagem atingir um grande número de alunos ao mesmo tempo e, como desvantagem, há o fato de que não oferece uma motivação concisa ao estudante, que apenas recebe a informação. Essa concepção tem como padrão de ensino “definição – exemplo – exercício”, sendo aplicado no final do processo os “exercícios de fixação”.

A segunda concepção que é menos explorada é a qual tem a aprendizagem como responsabilidade do aluno, tornando-o protagonista do processo, sendo de cunho sócio-construtivista. Parte-se do princípio que o aluno deve construir os próprios conceitos, utilizando-se da resolução de problemas, cabendo ao professor o papel de mediador do aprendizado. Para a

abordagem de um conceito é apresentado ao aluno o problema para que depois ele chegue em sua definição, realizando o caminho contrário ao da primeira corrente exibida. Esta corrente utiliza-se muito dos problemas do tipo “aberto”, no qual o aluno deve utilizar procedimentos para chegar a solução, trazendo significado para o estudante da ferramenta matemática utilizada para a resolução de problemas, deixando de ser um conceito meramente memorizável.

Para o cumprimento dos objetivos educacionais, o documento promove a utilização do conceito de contrato didático, que é diferente do contrato pedagógico que não possui articulações com o objeto de ensino e aprendizagem. O contrato didático possui relação com o saber matemático.

É em relação ao terceiro elemento da tríade – o saber matemático – que se tem o conceito de contrato didático. Esse contrato, que representa o “motor” para a aprendizagem de certo conceito matemático, tem suas “cláusulas” bastante implícitas. Elas se tornam explícitas somente quando ocorre o rompimento do contrato por uma das partes (professor ou alunos). Nesse contrato está a subjetividade e a expectativa dos componentes humanos, portanto ele precisa ser renegociado continuamente em função dos objetos matemáticos que estão em jogo no processo de aprendizagem. (BRASIL, 2006, p.82).

Um exemplo apresentado pelo documento é em relação da passagem da aritmética para a álgebra “é preciso renegociar as cláusulas, pois agora a letra não é mais uma simples incógnita, mas passa a representar uma variável” (BRASIL, 2006, p. 82).

Aqui novamente podemos relacionar o documento com o referencial teórico do registro de representações semióticas, na qual a mudança do registro ou a forma na qual o objeto matemático está representado deve ser claro ao estudante para sua efetiva compreensão. Outras metodologias são abordadas pelo documento, como a utilização da história da matemática em sala de aula e de problemas que proporcionem a modelagem matemática por meio de projetos e problemas contextualizados.

Devemos nos atentar que essa dinâmica deve ser vista também em meio ao ensino de estatística para que assim possa ser proporcionado o letramento estatístico dos alunos, que eles tenham em mãos a produção e

análise dos dados e não sejam meros leitores de dados, contribuindo também para a melhora dos níveis de leitura de gráficos propostos por Curcio (2001).

Outro ponto muito citado pelo documento e apresentado separadamente dos demais é a utilização da tecnologia em sala de aula para o aprendizado dos conceitos matemáticos, visto que isso é algo muito presente em nossa sociedade, sendo a matemática uma ferramenta essencial para sua compreensão, utilizando “a matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a matemática” (BRASIL, 2006, p. 87).

As outras duas partes do capítulo envolvendo matemática abordam a organização curricular e o projeto político-pedagógico, propondo a utilização de temas complementares, assim os dois estão voltados para a parte documental e mais burocrática do trabalho docente, dando subsídios para trabalhos interdisciplinares e projetos para trabalhar a parte diversificada do currículo.

3.4 Análise do Currículo de Matemática do Estado de São Paulo.

A atual proposta curricular do Estado de São Paulo foi publicada em sua primeira edição no ano de 2010, com o título de “Currículo do Estado de São Paulo – Matemática e suas tecnologias” tendo uma versão atualizada no ano de 2012. Sua elaboração ocorreu com a construção da proposta Curricular do Estado no ano de 2008. Sendo que o estado de São Paulo não elaborava tal documento desde 1986. A atual proposta do estado tem como principal foco a unificação do ensino em todo estado, como é apresentado neste trecho do documento.

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo propôs, em 2008, um currículo básico para as escolas da rede estadual nos níveis de Ensino Fundamental (Ciclo II) e Ensino Médio. Com isso, pretendeu apoiar o trabalho realizado nas escolas estaduais e contribuir para a melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos. (SÃO PAULO, 2012, p.7).

Para os trabalhos dos professores em sala de aula foram criados materiais a serem utilizados, sendo estes o “Jornal do Aluno” e o “Jornal do Professor” no ano de 2008, este material possuía uma revisão aos alunos de séries anteriores, tendo um maior foco as disciplinas de português e

matemática durante um período de 42 dias. Ao término deste período os professores receberam um material denominado de “Caderno do Professor”, sendo que cada um possuía a sua disciplina e o conteúdo bimestral de acordo com a série ou ano em que o professor trabalhava. No ano de 2009 veio o “Caderno do Aluno” que é distribuído aos alunos da rede pública de ensino do Estado de São Paulo, visto que estes dois materiais tem um papel muito importante, pois eles são um complemento ao Currículo.

O Currículo se completa com um conjunto de documentos dirigidos especialmente aos professores e aos alunos: os Cadernos do Professor e do Aluno, organizados por disciplina/Série (ano)/bimestre. Neles, são apresentadas Situações de Aprendizagem para orientar o trabalho do professor no ensino dos conteúdos disciplinares específicos e a aprendizagem dos alunos. Esses conteúdos, habilidades e competências são organizados por série/ano e acompanhados de orientações para a gestão da aprendizagem em sala de aula e para a avaliação e a recuperação. (SÃO PAULO ,2012, p.8).

No ano de 2014 houve uma reformulação do Caderno do Professor e do Caderno do Aluno, no sentido de atender sugestões propostas por profissionais da rede pública, buscando com que o professor possua uma maior autonomia em sala de aula e no desenvolvimento das atividades, além disso houve uma atualização de alguns dados, imagens presentes em algumas tarefas, além de outras correções.

Os cadernos do Aluno e do Professor estão organizados em dois volumes anuais, sendo que cada um possui oito situações de aprendizagem a serem abordadas, mantendo relação com o que é apresentado no Currículo do Estado de São Paulo.

Ainda em sua introdução o documento salienta que é necessário que a educação se adapte aos desafios contemporâneos, podemos relacionar isso com a concepção de letramento proposto por Gal (2002), que possibilita a formação de um cidadão crítico em meio a uma sociedade que está inserida em um ambiente tecnológico, sendo que hoje as camadas mais pobres da sociedade possuem maior acesso aos meios digitais, portanto a educação também precisa chegar a estas pessoas com qualidade, possibilitando um pensamento crítico e na formação de opinião, tornando o aluno como participante do processo de aprendizagem e não mero receptor.

A autonomia para gerenciar a própria aprendizagem (aprender a aprender) e para a transposição dessa aprendizagem em intervenções solidárias (aprender a fazer e a conviver) deve ser a base da educação das crianças, dos jovens e dos adultos, que tem em suas mãos a continuidade da produção cultural e das práticas sociais. (SÃO PAULO, 2012, p.10).

O currículo do Estado de São Paulo possui as competências a serem desenvolvidas como referência para a determinação das metodologias e como proceder em sala de aula na escolha dos conteúdos, promovendo os conceitos e conhecimentos de cada disciplina, conseguindo articular estes de maneira em que possa compreender o meio em que se encontra. A competência que possui uma prioridade é a da leitura e escrita, pois segundo SÃO PAULO (2012) é a principal ferramenta em que o estudante vai se relacionar socialmente, baseando-se na linguagem verbal e escrita em diferentes situações para a compreensão e aprendizagem, tornando instrumento de conhecimento e comunicação para o estudante em formação.

O desenvolvimento dessa competência pode ser relacionado com nosso referencial teórico de registros de representação semiótica proposto por Duval (2003) e o letramento estatístico de Gal (2002), em relação ao primeiro reconhecer os diferentes tipos de linguagens e interpretar o seu significado inserido em um contexto é de extrema importância para o aprendizado, auxiliando no desenvolvimento cognitivo do estudante. Além disso, compreender o objeto matemático é de grande importância não apenas para a aprendizado de conceitos matemáticos e estatísticos, mas que por meio destes pode-se entender outras relações presentes em outras ciências.

Os objetos matemáticos – números, formas, relações – constituem instrumentos básicos para a compreensão da realidade, desde a leitura de um texto ou a interpretação de um gráfico até a apreensão quantitativa das grandezas e relações presentes em fenômenos naturais ou econômicos, entre outros. (SÃO PAULO, 2012, p.32).

Em relação ao letramento estatístico de Gal (2002) tem-se que os diferentes tipos de textos apresentados por SÃO PAULO (2012) podem se relacionar com os elementos de conhecimento e de disposição, como por exemplo os textos buscados por um interesse pessoal do leitor, esse tipo de texto pode-se relacionar com os elementos de disposição presentes no letramento estatístico (GAL, 2002), pois como estão ligados ao interesse do

leitor é desenvolvido suas crenças , atitudes e a postura crítica frente informações de pesquisa por vontade própria. Um outro tipo de texto é aquele que são de situação educacional, que tem como foco o aprendizado de um determinado conceito, neste caso podemos desenvolver por meio da leitura e escrita os elementos de conhecimento do letramento estatístico como o conhecimento matemático e o conhecimento estatístico.

Com isso o aluno pode desenvolver relações entre o conhecimento aprendido e o que ele vive em seu cotidiano, tomar decisões e possuir reflexões para suas escolhas e situações que possa enfrentar no mercado de trabalho ou no exercer de sua cidadania.

No entanto, para sermos cidadãos plenos, devemos adquirir discernimento e conhecimentos pertinentes para tomar decisões em diversos momentos, como em relação a escolha de alimentos, ao uso da eletricidade, ao consumo de água, a seleção dos programas de TV ou a escolha do candidato a um cargo político. (SÃO PAULO, 2012, p. 21).

No capítulo do documento intitulado de “A concepção do ensino na área de Matemática e suas tecnologias” é apresentado um pequeno histórico antes de realizar a introdução sobre a divisão das áreas de conhecimento propostas pelo PCNEM, justificando que a matemática não é inserida nas outras três áreas existentes e possui uma específica para ela, uma das justificativas é que:

O tratamento da Matemática como área específica e a possibilidade de tal opção facilitar a incorporação crítica dos inúmeros recursos tecnológicos atualmente existentes para a representação de dados e o tratamento das informações disponíveis, na busca da transformação de informação em conhecimento. (SÃO PAULO, 2012, p.27).

Portanto se originalmente existia um tripé constituído pela lógica, gramática e retórica, agora o documento (SÃO PAULO, 2012) apresenta um novo conjunto para a base da formação do estudante dos dias atuais, possuindo os seguintes componentes: a língua, a matemática e a informática. Isso é justificado pelo motivo no qual os recursos tecnológicos estão cada vez mais predominantes na sociedade, e que sua natureza se aproxima muito dos conteúdos aprendidos em matemática.

No capítulo seguinte temos a abordagem dos conteúdos e a forma como que eles estão distribuídos, além de estratégias e ensino e recomendações ao

corpo docente e gestão da escola. Como este documento é a base para os conteúdos do Caderno do Professor e do Aluno, teremos um foco maior neste capítulo, salientando alguns pontos que envolvem o ensino de estatística.

Anteriormente o ensino de estatística estava presente nos eixos de Análise de Dados no PCN + Ensino Médio (BRASIL, 2002), e no eixo de Análise de Dados e Probabilidade no OCEM (BRASIL, 2006), porém agora no Currículo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2012), temos a retirada do eixo de “Tratamento da Informação” que estava presente antes e relacionado com a Análise de Dados presentes nos documentos já citados anteriormente.

A justificativa da extinção dos blocos de conteúdo pelo documento é de que o “Tratamento da Informação” pode ser estudado no ensino básico por todas as disciplinas, sendo que a transformação da informação em conhecimento é uma meta comum entre todas as ciências estudadas no ensino básico.

Nesse sentido, tem sido frequente, na apresentação dos conteúdos que devem ser estudados, sobretudo na área de Matemática, dar destaque a alguns temas que tem sido rotulado como “Tratamento da Informação” : porcentagens, médias, tabelas, gráficos de diferentes tipos etc. Apesar de reconhecer a importância de tal destaque, consideramos necessário evidenciar aqui o fato de que todos os conteúdos estudados na escola básica, em todas as disciplinas, podem ser classificados como “Tratamento da Informação”. (SÃO PAULO, 2012, p. 36).

Com isto as organizações dos conteúdos ficaram no ensino médio em três eixos sendo eles Números, Geometria e Relações. Segundo SÃO PAULO (2012) temos que existem conteúdos que relacionam entre os três eixos, cada eixo possui construções próprias:

Números: possui noções de contagem, medida e símbolos, inclui as representações algébricas e operações, tendo como ideias fundamentais em sua constituição as de equivalência, ordem, simbolização e operações.

Geometria: constituída por meio da percepção de formas e de relações entre as figuras planas/espaciais, além da construção e representação de formas geométricas para a compreensão do mundo físico.

Relações: possuem a noção de medida também, porém possui uma fecundidade na relação de interdependência, associando com os conceitos de função e de proporção. Esse eixo geralmente está associado aos outros dois.

Em relação ao estudo de estatística ele se encontra agora nos eixos de números/relações, deste modo a abordagem desta área possui um foco maior nos cálculos e construção de gráficos e tabelas, principalmente na abordagem de medidas de tendência central: média, mediana e moda, e as medidas de dispersão: desvio médio e desvio padrão, deixando um pouco de lado o caráter de análise de dados e desenvolvimento de opiniões e crítica sobre os dados apresentados e de que forma eles são obtidos, não tendo o desenvolvimento do conhecimento de contexto e a elaboração de questionamentos críticos presentes na base do letramento estatístico.

Em outro trecho do documento se reforça a necessidade de ter retirado o eixo de análise de dados.

Como se registrou anteriormente, todos os conteúdos estudados na escola básica têm o significado de um tratamento da informação, tendo em vista a construção do conhecimento. E importante reiterar que tal tratamento estende-se para além das fronteiras da organização e análise de dados, como geralmente e abordado no Ensino Fundamental, abrangendo praticamente todos os temas apresentados na escola. (SÃO PAULO, 2012, p.44).

Esse foco de tratar a argumentação e a tomada de decisão como propósito de todas as disciplinas é importante, porém isso pode muitas vezes deixar de lado o estudo mais aprofundado da estatística nas aulas de matemática, sendo tratada apenas como um complemento dentro de projetos ou como uma mera curiosidade para a avaliação de situações de aprendizagem, além disso o ensino de estatística também pode se tornar baseado em algoritmos e menos crítico.

Com base no referencial teórico tem-se que na questão da compreensão dos gráficos proposto por Curcio (2001), o nível de leitura estaria até o segundo nível, não atingindo a leitura além dos dados, pois os alunos não desenvolveriam relações e conclusões obtidas das informações implícitas, por meio dos dados apresentados.

Na continuidade do documento é abordada algumas metodologias e estratégias de ensino, como a utilização da história da matemática, tanto para fundamentação quanto para contextualizar sua utilização no cotidiano. Outro ponto abordado pelo documento é a formulação de centros de interesse, buscando incentivar os alunos em despertar a vontade em estudar determinado

tema, sugerindo uma problematização para que o aluno possa desenvolver os conceitos a serem aprendidos ou trabalhar com outras disciplinas obtendo relações interdisciplinares ou temáticas transdisciplinares.

O final do documento aborda os subsídios para a implantação do currículo, que como já foi citado são os Cadernos do Professor e do Aluno, divididos nas situações de aprendizagem, além disso não devem ser o único material utilizado pelo professor em sala de aula, buscando utilizar os temas de interesse, estando atendo aos conteúdos relevantes para os alunos e utilizando outros recursos, como os tecnológicos. A competência de leitura novamente é retomada, além do acesso a diferentes tipos de textos, principalmente aqueles de temas próximos dos alunos.

Os alunos devem ser estimulados a ler, ler muito, ler sempre, todos os tipos de livros, literatura em sentido pleno, muito além dos livros didáticos; ler jornais, revistas, interessar-se por documentos e relatórios sobre questões do interesse de todo o cidadão. A leitura é fundamental para a construção de uma visão crítica da realidade, o que deve constituir uma preocupação constante do professor. (SÃO PAULO, 2012, p. 54).

Isto deve ser visto pelo professor como oportunidade de trabalhar temas importantes para os alunos como formação de um indivíduo que possua uma posição crítica, estando atento ao o que ocorre no cotidiano do país é de extrema importância, principalmente no trabalho com estatística, podendo assim desenvolver o conhecimento do aluno frente a situações que envolvam contextos reais e que estão presentes na mídia de diferentes formas, por meio de jornais impressos, noticiários de TV, links em redes sociais, etc.

Por fim o tema abordado é a avaliação, o documento propõe que o professor deve utilizar diferentes instrumentos, diferenciando um pouco da aplicação de apenas provas individuais e sem consulta.

Sugerimos apenas que os instrumentos de avaliação componham um espectro amplo, incluindo não somente provas, mas também trabalhos; não apenas provas sem consulta, mas também provas com consulta; não somente tarefas para serem realizadas em prazos definidos, mas também outras com a duração considerada necessária pelos alunos; não apenas trabalhos individuais, mas também trabalhos em grupo, que valorizem a colaboração entre os alunos; não apenas tarefas por escrito, mas também relatos

orais; não somente trabalhos que se esgotem nos limites de uma aula, mas também projetos que extrapolem as dimensões do espaço e do tempo de uma aula etc. (SÃO PAULO, 2012, p.54).

Um ponto que chama a atenção é em relação ao quadro de conteúdos e habilidades de matemática apresentado pelo documento, o ensino de estatística no ensino médio se encontra no último bimestre da terceira série do Ensino Médio, podemos assim imaginar que este conceito provavelmente é deixado de lado, pois grande parte dos alunos não frequenta o terceiro ano do ensino médio até o mês de dezembro e muito provavelmente ocorra um atraso dos conteúdos estudados durante o ano letivo, sem considerar a quantidade de feriados presentes no mês de novembro.

O professor precisa ter um planejamento muito bem estruturado para conseguir abordar de todos os temas em tempo, sem “correr” com os conceitos em sala de aula o que pode prejudicar a sua compreensão por parte dos estudantes. A seguir temos o quadro de conteúdos e habilidades contidos no documento com a abordagem da estatística que está no final do documento:

Quadro 6: Conteúdos e Habilidades (3ª série do Ensino Médio)

3ª série do Ensino Médio		
	Conteúdos	Habilidades
4º. Bimestre	<p>Números/Relações</p> <p>Estatística</p> <ul style="list-style-type: none"> · Gráficos estatísticos: cálculo e interpretação de índices estatísticos. · Medidas de tendência central: média, mediana e moda. · Medidas de dispersão: desvio médio e desvio padrão. · Elementos de amostragem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Saber construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências a partir de dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas. • Saber calcular e interpretar medidas de tendência central de uma distribuição de dados: média, mediana e moda. • Saber calcular e interpretar medidas de dispersão de uma distribuição de dados: desvio padrão. • Saber analisar e interpretar índices estatísticos de diferentes tipos. • Reconhecer as características de conjuntos de dados distribuídos normalmente; utilizar a curva normal.

Fonte: SÃO PAULO, 2012, p. 70.

Percebemos neste quadro que as habilidades possuem um foco maior nos cálculos matemáticos envolvidos dentro do ensino de estatística, sendo que existe apenas uma habilidade voltada a análise de dados, ligados a uma leitura superficial dos dados representados de diferentes maneiras. Não existe uma habilidade relacionada ao desenvolvimento crítico frente aos dados.

3.4.1 Características do Caderno do professor

O Caderno do Professor da 3ª série do ensino médio, volume 2, apresenta em sua introdução um breve histórico ao professor, salientando que o “Caderno do Professor” e o “Caderno do Aluno”, são materiais de apoio a implementação do Currículo do Estado de São Paulo, publicado em 2008, em conjunto com este material, primeiramente voltados aos professores e gestores e no ano seguinte de 2009, houve a publicação dos Cadernos do Aluno.

Com o intuito de atender algumas demandas, houve então a nova edição 2014 – 2017 do Caderno do Professor e do Caderno do Aluno. Agora organizados em semestres, sendo assim dois volumes por ano e não mais quatro como antes. Um ponto que aponta-se nesta apresentação é que

(...) esses materiais foram revistos de modo de ampliar a autonomia docente no planejamento do trabalho com os conteúdos e habilidades propostos no Currículo Oficial de São Paulo e contribuir ainda mais com as ações em sala de aula. (Caderno do Professor, p.4, 2014 - 2017).

O material é composto por oito situações de aprendizagem por volume, estas situações de aprendizagem apresentam em sua introdução, o conteúdo que será abordado, as competências e habilidades desenvolvidas e sugestões de estratégias para se aplicar em sala de aula. Além disso ela apresenta sugestões de tarefas, pesquisa, leituras, exercícios de fixação e análises de resultados para serem trabalhados com os estudantes.

A situação de aprendizagem que vamos focar em nosso estudo é a situação de aprendizagem 5: A apresentação de dados estatísticos: gráficos e tabelas. O Caderno do Professor proporciona esta situação de aprendizagem salientando o trabalho dos dados por meio de diferentes tipos de variáveis e diferentes tipos de gráficos. Uma colocação que pode-se apontar é a seguinte

Além disso, com base em algumas situações-problemas, propomos uma discussão acerca de irregularidades matemáticas frequentemente observadas em gráficos estatísticos. Essas irregularidades muitas vezes conduzem a interpretações equivocadas dos dados apresentados. Trata-se de situação comum àquela em que a média aritmética de uma distribuição de dados é utilizada como único resultado estatístico em análise. (...) Apesar do reconhecido equivoco em fazê-lo, ainda observamos a divulgação frequente de médias em noticiários ou em falas de representantes públicos transmitindo muitas vezes, falsas impressões a quem as lê ou ouve. (Caderno do Professor, p. 10, 2014 -2017)

Estas situações descritas no Caderno do Professor veem ao encontro do nosso referencial teórico de letramento estatístico, relacionando os elementos de conhecimento e os elementos de disposição, um exemplo é a questão da habilidade de letramento descrita por Gal (2002), onde muitos registros podem ocultar informações e assim esconder detalhes importantes referentes aos dados mais precisos, além de o receptor da notícia não possuir o conhecimento do contexto em que esses dados são obtidos, interferindo na compreensão da notícia, deixando-a superficial, para uma interpretação conveniente de quem a produz. Em referência aos diferentes registros de representação semiótica utilizados nas informações vinculadas e com base em Duval (2003), temos que a utilização de um único registro pode auxiliar em uma compreensão imediata do leitor, porém isto não possibilita a formação de uma opinião mais aprofundada do tema tratado, tornando as conclusões do indivíduo subjetivas e muitas vezes erradas.

4. PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo justifica-se a natureza de nossa pesquisa, retratando as Situações de Aprendizagem que compreendem o ensino de estatística presentes no Caderno do Professor, na qual realizamos após cada tarefa uma análise pautada em nosso referencial teórico, destacando o que auxilia ou não o letramento estatístico, sendo isso base para nossas reflexões e elaboração do produto educacional.

4.1 Delineamento metodológico

Nesta seção apresentamos o delineamento metodológico, assim como a estrutura das análises desenvolvidas sobre o Caderno do Professor e do Aluno (SÃO PAULO, 2014). Portanto para responder nossa questão de pesquisa: **Quais são os níveis de letramento abordados nas situações de aprendizagem do Caderno do Professor e do Aluno?** Optou-se por uma pesquisa qualitativa documental. Qualitativa, pois existiu interesse no desenvolvimento proposto pelas questões e de que maneira elas proporcionam o letramento estatístico de forma correta e de qualidade. Para isto utilizou-se o referencial teórico, baseado no letramento estatístico proposto por Gal (2002), os registros de representação semiótica de Duval (2003) além dos níveis de compreensão de gráficos de Curcio (2001), desta forma pretendeu-se evitar um processo de ensino e aprendizagem pautado em decorar fórmulas, mas com o objetivo de tornar o aluno uma pessoa crítica em meio a grande gama de informações que são expostas a cada dia.

Em relação à pesquisa ser de cunho documental, baseou-se com o que é apresentado em Gil (2002) em que ele define esta modalidade de pesquisa:

A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes/Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa. (GIL, 2002, p. 45).

Para nossa questão de investigação, organizou-se as análises das tarefas propostas, inicialmente apresentamos as situações de aprendizagem sobre estatística, as orientações ao professor e as tarefas propostas pelo

material. A cada tarefa realizou-se as análises pautadas no referencial teórico e os resultados obtidos subsidiaram a elaboração do produto educacional.

4.2 As situações de aprendizagem sobre estatística.

No ano de 2012 o Currículo do Estado de São Paulo teve uma reedição, atualizando alguns pontos em relação a edição de 2008, um produto dessa mudança foi algumas alterações em relação aos Cadernos do Professor e do aluno, que anteriormente eram quatro volumes passaram a ser dois volumes para cada ano do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio.

Como já citado anteriormente o Caderno do Professor é considerado um material complementar ao Currículo Oficial do Estado de São Paulo, cujo objetivo é apresentar orientações didático-pedagógicas para os alunos e professores por meio de oito Situações de Aprendizagem em cada volume.

A estatística está presente no volume 2 do Ensino Médio nas Situações de Aprendizagem 5, 6, 7 e 8, ou seja, a estatística está presente no último bloco de conteúdo do Ensino Médio, algo que podemos ver como preocupante, visto que o espaço para que o professor trabalhe é escasso e que a quantidade de alunos nos meses de novembro e dezembro já é bem menor que outros períodos do ano.

A Situação de Aprendizagem 5, presente no Caderno do Professor é a qual tem-se o foco, ela está voltada ao estudo de gráficos e tabelas. Logo em seu início é apresentado ao professor um quadro contendo informações básicas sobre a situação de aprendizagem, salientando as competências e habilidades e sugestões de estratégias para se utilizar com os alunos. Sendo este quadro o seguinte:

Quadro 7: Situação de aprendizagem 5 – A apresentação de dados estatísticos: gráficos e tabelas.

Conteúdo e temas	Gráficos de frequências e histogramas; gráficos compostos por mais de um dos tipos clássicos conhecidos; pictogramas.
Competências e habilidades	Interpretar informações de diferentes naturezas representadas em gráficos estatísticos; relacionar informações veiculadas em diferentes fontes e com diferentes linguagens; utilizar o instrumental matemático para realizar análise de dados registrados em gráficos estatísticos.
Sugestão de estratégias	Resolução de situações-problema exemplares, de natureza claramente interdisciplinar.

Fonte: Caderno do Professor, São Paulo 2014- 2017, pág. 56

O material do professor apresenta um roteiro de aplicação para ser executado, sendo este dividido em três etapas, constituindo por uma série de tarefas, é orientado ao professor comentar com os estudantes cada texto, tirando eventuais dúvidas, as etapas são:

- Climograma ou gráfico termopluiométrico
- Distribuição da riqueza no Brasil
- Temperatura interna da casa.

Inicialmente a Situação de Aprendizagem 5 apresenta um pequeno texto falando sobre os dados de natureza qualitativa e características dos objetos de estudo dentro da estatística. Ele classifica os dados como quantitativos e qualitativos e qual sua utilização em outras ciências, como a geografia. Uma frase interessante do texto remete ao objeto de estudo da cartografia, os mapas, que também possuem dados qualitativos, podem ter seus dados escritos em tabelas, porém não são um objeto propriamente matemático ou estatístico.

A forma de leitura de um gráfico ou mapa é citado pelo texto, a primeira interpretação mais superficial que temos do objeto é citado, como por exemplo ver o assunto ou tema tratado dentro do mapa ou gráfico. Após esta primeira

análise é de se esperar que o aluno verifique a representação gráfica, uma frase colocada no texto diz:

Em seguida, já sabendo do que se trata, analisamos a representação gráfica, que será mais eficaz quanto mais nos revelar o conteúdo da informação que ela encerra. Uma tabela, um gráfico ou um mapa, portanto, será eficaz quando possibilitar ao usuário resposta visual e rápida às questões por ele colocadas. (Caderno do Professor, p. 57, 2014 -2017).

A questão da eficiência pode ser confundida, possibilitar ao usuário uma resposta visual rápida não quer dizer oferecer uma informação, pois esta pode ser apresentada sem detalhes e tendenciosa ao receptor da informação. Portanto é importante ao leitor diante dos gráficos procurar detalhes da informação e pensar no conjunto pesquisado. A seguir abordamos a análise e discussão dos dados presentes nesta Situação de Aprendizagem, relacionando cada tarefa com o referencial teórico.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Neste capítulo apresentamos cada uma das etapas em que a Situação de Aprendizagem é dividida. Na sequência foi analisado o que essa tarefa contribuiu para o letramento estatístico proposto por Gal (2002), relacionando os elementos de conhecimento (habilidades de letramento, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento de contexto e questionamentos críticos).

Nessa análise não foram considerados os elementos de disposição, em vista que estes estão mais relacionados com o leitor (crenças e atitudes, postura crítica) e não com a questão em si. Verificamos também como os registros de representação semiótica de Duval (2003) possibilitam o desenvolvimento do letramento e, para finalizarmos, classificamos qual nível de compreensão de gráfico proposto por Curcio (2001) as questões se encontram (leitura dos dados, leitura entre os dados e leitura além dos dados).

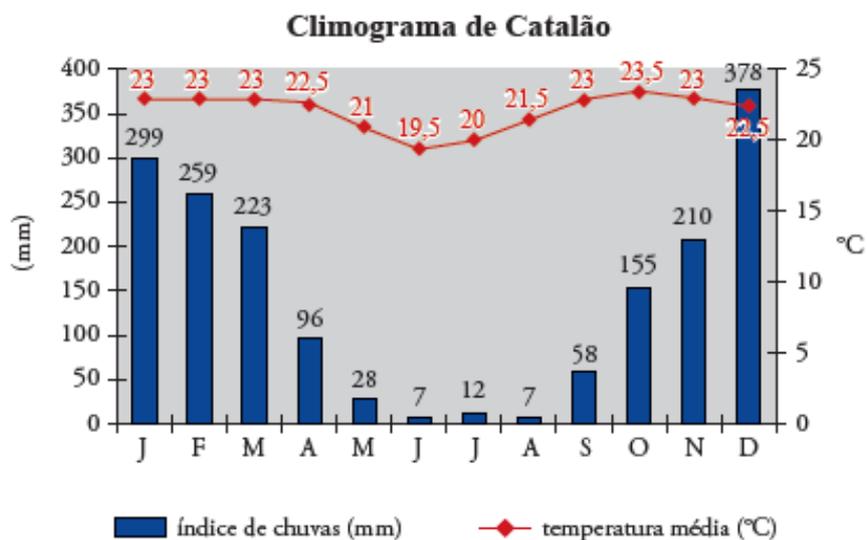
5.1 - O climograma ou gráfico termopluviométrico

Nesta primeira etapa é apresentado um texto com o título “O climograma ou gráfico termopluviométrico”, sendo um dos principais temas é sobre a comparação entre as formas de representação de uma mesma informação, por meio de um gráfico ou de uma tabela, enumerando as vantagens de apresentar determinadas informações por meio de uma combinação entre dois gráficos. O texto apresenta os dados climáticos da cidade de Catalão – GO, no Centro Oeste brasileiro, que possui um clima tropical semiúmido. Abaixo apresenta-se a tabela com os meses e seus respectivos índices de chuvas (mm) e a temperatura média (°C) e logo a seguir o climograma:

Tabela 6: Tabela com os dados climáticos

Mês	Índice de chuvas (mm)	Temperatura média (°C)
Janeiro	299	23
Fevereiro	259	23
Março	223	23
Abril	96	22,5
Mai	28	21
Junho	7	19,5
Julho	12	20
Agosto	7	21,5
Setembro	58	23
Outubro	155	23,5
Novembro	210	23
Dezembro	378	22,5

Fonte: Caderno do Professor, São Paulo 2014-2017 p. 58

Gráfico 7: Climograma ou gráfico termopluiométrico

Fonte: Fonte: Caderno do Professor, São Paulo 2014-2017 p. 58

O texto do Caderno do Professor, que também está presente no Caderno do Aluno, salienta que é possível obter diferentes informações importantes por meio da tabela, porém o gráfico permite ao leitor visualizar as variações e comparar os dados mais facilmente, principalmente relacionar os dois dados e verificar a relação que os dois possuem.

A primeira tarefa é composta por cinco itens, após apresentar este texto com a comparação entre os dois tipos de registros e explicitando as vantagens da utilização do gráfico relacionando as duas informações, a tarefa inicia com o item a, com a pergunta:

“Como é possível relacionar as estações do ano ao índice de chuvas apresentado no gráfico?” (SÃO PAULO, 2014 - 2017, p.58).

Para responder essa questão o aluno deve ter a interpretação correta do gráfico, relacionando o índice de chuvas com a temperatura média, além disso o estudante deve ter conhecimento de quando se inicia as estações do ano e algumas características básicas, como por exemplo a estação de verão possui temperaturas médias maiores e um índice de chuvas maior também. Esperasse como resposta do aluno algo relacionado com a resposta a seguir

“O gráfico mostra que chove mais nos primeiros e nos últimos meses do ano. Portanto, as estações primavera e verão são as mais chuvosas, enquanto o outono e o inverno são as menos chuvosas.” (SÃO PAULO, 2014 - 2017, p.58).

Assim podemos perceber que para a resposta correta da questão não se exige um conhecimento prévio matemático muito apurado, apenas uma noção sobre as estações do ano. Em relação ao letramento proposto por Gal (2002) e relacionando os elementos de conhecimento, esta questão exige um mínimo de conhecimento de contexto, não motivando um conhecimento estatístico ou matemático para sua resolução.

Quanto aos registros de representação semiótica percebe-se que a mudança do registro da forma tabular para a forma gráfica possibilita uma interpretação mais aprofundada dos dados, o que facilita o estudante a relacionar os elementos de contexto e confrontar as informações com outras áreas do conhecimento, em relação ao nível de leitura dos gráficos essa questão se encontra no primeiro nível de leitura dos dados, pois não necessita de um cálculo para que se chegue a resposta.

O item b da tarefa é mais simples que a primeira e exige apenas uma análise rápida das informações presentes no gráfico ou tabela, a pergunta é a seguinte:

“Quais são as temperaturas máxima e mínima anuais? Em quais meses elas ocorreram?” (SÃO PAULO, 2014 -2017, p.59).

Para a resposta desta questão o aluno precisa apenas de uma análise simples das informações, encontrando os valores de temperatura máxima igual a 23,5°C em outubro e temperatura mínima é 19,5°C em julho, portanto se encontra no nível de leitura dos dados, não exigindo um conhecimento prévio aprofundado em relação ao conhecimento estatístico.

O item c em seu início explica o conceito de amplitude de um conjunto de dados, sendo a diferença entre o maior e o menor valor do conjunto. Assim uma nova informação ao aluno é apresentada sem maior aprofundamento e este item apenas torna-se uma operação de subtração dos valores encontrados no item anterior. A questão apresentada é a seguinte:

“A amplitude de um conjunto de dados é definida como a diferença entre o maior e o menor valor do conjunto. Qual é a amplitude do conjunto das temperaturas médias da cidade de Catalão?” (SÃO PAULO, 2014 - 2017, p.59).

Para a resposta o aluno deve apenas subtrair os valores encontrados no item b, sendo $23,5 - 19,5 = 4^\circ \text{C}$, como para a resolução é necessário um cálculo de dados obtidos por meio do gráfico esta questão está no nível de leitura entre dados, em relação ao letramento estatístico exige um conhecimento matemático e estatístico básico, já estudado nas séries finais do ensino fundamental.

O próximo item exige um conhecimento sobre as medidas de tendência central, especificamente o cálculo de média aritmética simples. A questão apresenta o seguinte texto:

“Qual é a temperatura média anual da cidade de Catalão?” (SÃO PAULO, 2014-2017, p.59).

Algo que devesse salientar da questão é que é exigido do aluno apenas o cálculo da média e nenhuma análise sobre isto. A resposta do aluno pode ser obtida após a soma de todos os valores de temperatura de todos os meses e a divisão por 12, sendo esta a quantidade de meses apresentados no gráfico:

Temperatura média = $(23 + 23 + 23 + 22,5 + 21 + 19,5 + 20 + 21,5 + 23 + 23,5 + 23 + 22,5) \div 12 \approx 22,1^\circ \text{C}$.

Essa questão está no nível de leitura entre dados, e em relação ao letramento é exigido um conhecimento matemático e estatístico do leitor, pois solicita o cálculo da média, assim o leitor deve possuir habilidades matemáticas e estatísticas em um nível suficiente para a realização correto do cálculo.

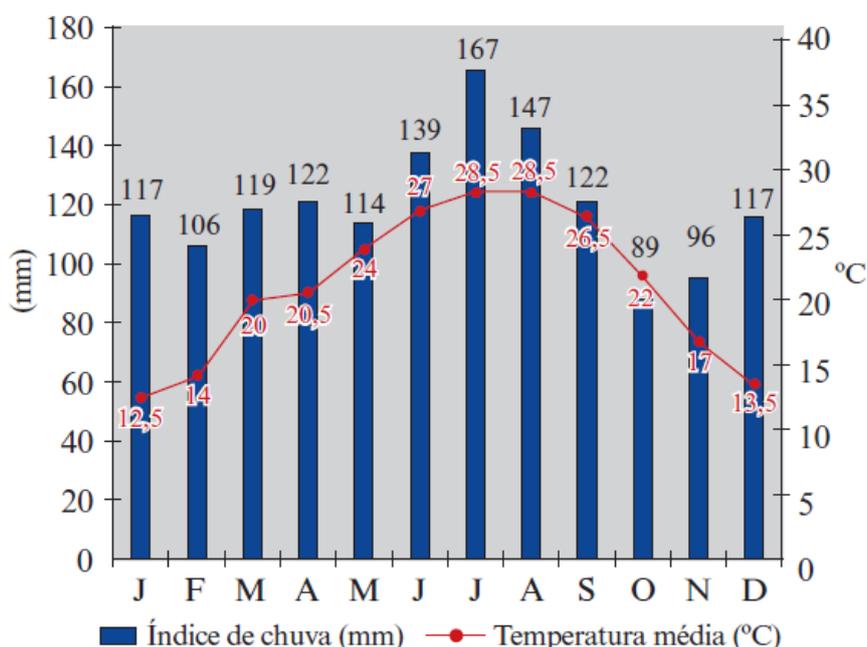
O último item é uma pergunta simples e direta ao estudante:

“Relacionando as duas variáveis apresentadas no gráfico, responda: é verdade que chove mais nos meses mais frios? Justifique.” (SÃO PAULO, 2014 - 2017, p.59).

A resposta do aluno deve ser não, visto que uma avaliação simples do gráfico notasse que as chuvas ocorrem nos meses mais quentes, assim esta questão se encontra no nível de leitura dos dados e exige um conhecimento breve sobre o contexto que a questão está sendo aplicada. Pode-se salientar que esta questão possui uma resposta imediata pelo tipo de registro utilizado, pois a mesma em um contexto utilizando a forma tabular exigiria uma leitura mais atenta para a identificação dos dados.

A segunda tarefa desta primeira etapa também envolve um climograma, porém de uma outra cidade, sendo esta fictícia, não se cita a região em que ela se encontra, o índice de chuvas é dado em milímetro, e a temperatura em graus Celsius (°C).

Gráfico 8: Climograma de cidade fictícia



Fonte: Caderno do Professor, São Paulo (2014-2017 p. 58)

O item “a” desta tarefa exige um conhecimento do aluno em relação a climas de outras localidades e a relação de Hemisfério Sul e Norte do planeta e suas características voltadas ao clima, apesar desta exigência, o aluno possui

plenas condições de responder com facilidade. Em uma análise rápida percebesse que as temperaturas mais baixas se encontram nos meses de dezembro e janeiro, o que não ocorre em nosso país, ou seja, o aluno pode supor que a cidade se localiza no hemisfério Sul. Essa questão necessita que o leitor tenha conhecimento do contexto em relação aos elementos de conhecimentos presentes no letramento estatístico, percebemos a utilização do registro por meio de gráficos o que facilita a sua compreensão e além disso podemos classificar que está em um nível de leitura dos dados, dado que o aluno precisa apenas identificar a relação entre a temperatura e os meses do ano.

O próximo item possui uma pergunta superficial ao tema trabalhado, sendo o texto o seguinte:

“Nos meses de inverno chove, em média, mais ou menos do que nos meses de verão?” (SÃO PAULO, 2014- 2017, p.59).

Apenas a leitura da questão já se pode responder o item, independente do hemisfério que a cidade se encontra, temos que a estação do verão possui as chuvas como uma principal de suas características. Sendo a resposta esperada dos alunos é que nos meses de inverno chove menos que no verão, temos deste modo uma questão no nível de leitura dos dados.

Como na tarefa anterior é apresentado um item que solicita a média anual da temperatura desta cidade, novamente o aluno precisa apenas somar os valores de temperatura média e dividir por 12:

$$T(\text{média}) = (12,5 + 14 + 20 + 20,5 + 24 + 27 + 28,5 + 28,5 + 26,5 + 22 + 17 + 13,5) \div 12 \approx 21,2 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Não é requerido do aluno nenhuma comparação em relação a tarefa anterior com a cidade de Catalão, porém nota-se que a temperatura média entre os dois é bem semelhante, tendo uma diferença de praticamente 1°C. Como na questão da primeira tarefa essa também está no nível de leitura entre dados, em relação ao letramento estatístico novamente é exigido um conhecimento matemático e estatístico do leitor, pois se pede o cálculo da média. Para este tipo de questão percebe-se que o tipo de registro por meio do gráfico pode não ser a melhor opção, pois com uma tabela seria mais fácil a identificação dos dados solicitados.

No item d novamente é solicitado a amplitude da variação dos valores, entretanto neste caso é dos índices pluviométricos. É pedido uma comparação simples com a cidade de Catalão, solicitando ao estudante responder apenas se o valor encontrado é maior ou menor. O texto apresenta novamente como calcular a amplitude da variação, basta ao aluno realizar o cálculo, sendo que para cidade de Catalão ele possui $378 - 7 = 371$ e para a outra cidade fictícia possui $167 - 89 = 78$, chegando à conclusão que a amplitude é maior para a cidade de Catalão.

Como para a resolução da tarefa envolve cálculo, conclui-se que a questão está no nível de leitura entre os dados, auxiliando no desenvolvimento do conhecimento matemático, na qual um registro tabular também poderia ser utilizado para a sua resolução.

O próximo item pergunta sobre as características climáticas da cidade fictícia em relação a cidade de Catalão, salientando suas principais diferenças. Texto apresentado pela apostila é o seguinte “*Como as características climáticas dessa cidade diferenciam-se das características climáticas de Catalão?*” (SÃO PAULO, 2014-2017, p.60), a resposta do aluno pode ser qualquer uma em que ele saliente uma determinada característica diferente nos dois locais, a resposta apresentada pelo Caderno do Professor é a seguinte: “*Apesar de as temperaturas médias anuais serem muito próximas, o nível de chuvas é bastante diferente nas duas cidades, chovendo bem mais e marcadamente em Catalão.*” (SÃO PAULO, 2014 -2017, p.60).

Percebe-se que o foco do material foi em salientar as medidas de tendência central, porém a pergunta deixa isto em aberto para o aluno, uma vantagem desse tipo de enunciado é que possibilita uma interpretação livre do estudante para responder o que acha mais relevante, em contrapartida pode também apresentar respostas sucintas, salientando apenas diferenças perceptíveis visualmente ao se comparar os dois gráficos.

Assim considera-se uma questão que está em um nível de leitura dos dados, visto que os dois valores que o aluno vai comparar já foram calculados anteriormente, ou seja, a leitura entre os dados já foi realizada em etapas anteriores. Quanto ao letramento estatístico a questão desenvolve de forma superficial o conhecimento estatístico e matemático, novamente percebemos que a utilização do registro por meio de gráficos não modifica a resolução,

deixando de lado a possibilidade de propor questões mais aprofundadas e pertinentes para o desenvolvimento do letramento.

O último item dessa etapa é uma questão que chama a atenção pela quantidade de informações contidas em seu texto. É citada mais uma vez a cidade de Catalão e a classificação do clima predominante na região na qual se encontra a cidade. O texto apresentado é o seguinte:

“O clima de Catalão é classificado como tropical semiúmido, cujas características principais são:

- As temperaturas são elevadas no verão e amenas no inverno (média de 20°C);*
- A existência de duas estações: a úmida e a menos úmida;*
- Temperaturas médias mensais altas ao longo de todo o ano;*
- Reduzida amplitude térmica anual.*

Caracterize o clima da cidade representada nesse gráfico, comentando acerca das mesmas variáveis que definiram o clima tropical semiúmido para Catalão.” (SÃO PAULO, 2014 -2017, p.60).

Um ponto a se salientar desta questão é a apresentação de informações relevantes sobre a região onde se encontra a cidade de Catalão, visto que estamos no estado de São Paulo, onde o clima predominante é diferente do estado de Goiás (sendo um dos climas mais predominantes é o tropical de altitude), isto pode gerar comparações realizadas pelo próprio aluno em relação ao que ele possui vivência em seu cotidiano.

Para a resposta desta questão é esperada respostas distintas de cada um dos estudantes, salientando uma característica e não abordando outra. Apresenta-se as diferentes respostas esperadas, escritas no material do professor e em seguida uma análise do que se espera do aluno em relação ao seu conhecimento estatístico.

“1. As temperaturas no verão, na cidade fictícia, são, em média, maiores do que as de Catalão, chegando perto dos 30 °C. No entanto, a pequena amplitude dos valores de temperaturas de verão é similar nas duas cidades.” (SÃO PAULO, 2014 - 2017, p.60).

Neste caso o aluno teve maior atenção em relação as medidas de tendência central, tendo um foco maior no conhecimento estatístico e

matemático abordado na questão, além disso o aluno teve foco maior nos valores apresentados em relação a estação de verão.

“2. A variação do índice de umidade durante o ano é maior em Catalão do que na cidade fictícia. Dessa forma, na cidade fictícia não parece existir claramente duas estações, sendo uma úmida e outra menos úmida.” (SÃO PAULO, 2014 -2017, p.60).

O aluno que apresenta esta resposta tenta relacionar a variação da quantidade de chuvas com as estações do ano, chegando a conclusão equivocada em relação a estas, visto que ele não está avaliando a temperatura durante o ano e conjunto com esta variável. Em relação ao letramento pode-se apontar que caso o estudante possua um conhecimento prévio do assunto as habilidades de letramento podem ser bem desenvolvidas e as relações entre as duas variáveis mais bem trabalhadas, aprimorando assim também o conhecimento do contexto.

“3. As temperaturas médias mensais da cidade fictícia não podem ser consideradas altas durante todo o ano, uma vez que variam de 12,5 °C a 28,5°C”.

4. Enquanto a amplitude térmica de Catalão fica em torno de 4 °C, a amplitude térmica anual da cidade fictícia é igual a 16 °C, muito maior, portanto, do que em Catalão.” (SÃO PAULO, 2014 -2017, p.60).

Nestes dois casos o aluno verifica que a amplitude de variação entre os dados é grande, além disso sua média anual (já calculada anteriormente) não é alta e estamos acostumados com valores maiores que 28,5°, portanto neste caso o aluno desenvolve seu conhecimento de contexto e consegue relacionar com o local onde ele mora. Portanto a cidade de Catalão possui menores alterações de temperatura durante o ano o que ocorre de maneira contrária na cidade fictícia.

“5. Com base nos comentários anteriores e observadas as diferenças entre as condições das duas cidades, se Catalão tem clima tropical semiúmido, o mesmo não se pode dizer do clima da cidade fictícia” (SÃO PAULO, 2014 -2017, p.60).

De todas as respostas apresentadas esta é a mais sucinta e desta forma a que aponta que o aluno não desenvolveu suas habilidades e conhecimentos para o letramento estatístico, ele apenas verifica a diferença entre as duas cidades e afirma que possuem climas diferentes, sem se aprofundar nas informações disponibilizadas.

Neste caso baseado nos registros de representação semiótica, supõe-se que o aluno não possui domínio total dos registros apresentados, ou seja, ele não consegue transitar da representação gráfica para a língua materna, obtendo conclusões precipitadas ou superficiais referente aos dados.

Um indivíduo letrado estatisticamente deve conseguir transitar por diferentes registros de um mesmo objeto, consolidando seu entendimento sobre o tema ou assunto que está sendo abordado. Nesta questão salienta-se a utilização da língua materna para sua resposta, muitos estudantes sentem dificuldade em escrever suas opiniões referentes a dados estatísticos, respondendo de maneira sucinta e sem um aprofundamento de seus pontos de vista.

Em relação aos níveis de leitura propostos por Curcio (2001) esta questão pode ser classificada como uma leitura além dos dados, desde que o professor tenha a condução da atividade e oriente os alunos a obter relações, quadros e pontue todas as diferenças entre os gráficos, caso contrário os alunos podem acabar realizando uma simples leitura dos dados e alcançando uma resposta como apresentada no item 5. Uma resposta interessante para esta questão envolveria pelo menos um conjunto formado por pelo menos três conclusões das cinco apresentadas anteriormente, assim perceberia que o aluno teve um desenvolvimento satisfatório da questão relacionando as informações apresentadas com o gráfico, encerrando assim esta etapa da situação de aprendizagem.

5.2 - A distribuição da riqueza no Brasil

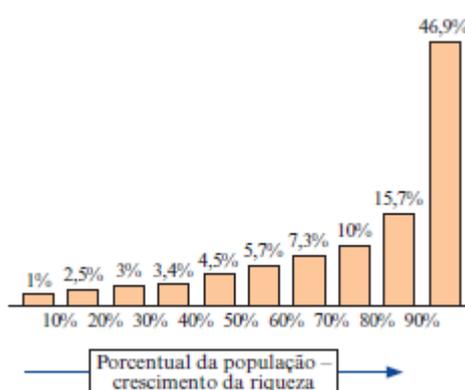
A segunda etapa desta situação de aprendizagem trabalha a distribuição da riqueza em nosso país. O Caderno do Professor apresenta um texto, salientando que no Brasil existe uma das maiores desigualdades referentes a distribuição de renda, sendo algo recorrente em noticiários, porém não é

subsidiado por dados numéricos. Nesta questão é apresentado um resumo das informações em relação aos dados acerca da distribuição de renda no Brasil.

O texto solicita ao professor que aborde com os alunos o gráfico apresentado de maneira que seja realizada uma interpretação intensa, relacionando os dados. Orienta também que o professor discuta exemplos em sala de aula e após este trabalho solicite a resolução das tarefas.

O gráfico apresentado é o seguinte:

Gráfico 9: A distribuição da riqueza no Brasil



Fonte: IBGE e Atlas da Exclusão Social.

Fonte: Caderno do Professor, São Paulo 2014-2017 p. 61

Percebe-se que apesar de no Caderno do Aluno e do Professor mostrar a fonte dos dados, não é colocado no gráfico o ano que eles foram levantados, e para os alunos não existe um texto explicando como que esses dados foram obtidos. Os valores de percentual da população e de crescimento da riqueza podem se confundir, visto que não existe no eixo horizontal a informação que os valores correspondem ao percentual da população e nos valores sobre as colunas o valor do percentual da renda nacional que determinada faixa possui.

Em razão desta dificuldade o texto logo em seguida ao gráfico apresenta uma conclusão que é esperada dos alunos após a análise, que é a seguinte: “Pelo gráfico, podemos concluir que a distribuição da riqueza em nosso país mostra, por exemplo, que os 10% mais pobres da população brasileira detêm apenas 1% da renda nacional” (SÃO PAULO, 2014-2017, p.61). A informação de que a porcentagem no eixo horizontal corresponde ao percentual de pobreza da população não é clara, além de não ter uma classificação ao que

significa esta pobreza, se é em relação ao salário, acesso a condições básicas ou outras variáveis que podem determinar esta faixa econômica.

Nota-se que o texto tenta simplificar as informações presentes no gráfico, apresentando operações que os alunos devem realizar para obter as respostas que serão propostas logo em seguida, um exemplo disso é quando ele apresenta a informação sobre os 20% mais pobres, temos o seguinte trecho “os 20% mais pobres ficam com 3,5% (1% + 2,5%)” (SÃO PAULO, 2014 - 2017, p.61), essa informação de que é necessário a soma das porcentagens não está implícita no gráfico, o mesmo pode ser apontado em relação a população mais rica, por exemplo os 10% mais ricos estão acima da porcentagem de 90%, isto não está explícito no gráfico, porém é salientado no texto. Além disso o gráfico é um histograma, porém as colunas não estão grudadas no eixo horizontal, isto dificulta a interpretação correta das informações e pode prejudicar na resolução das questões e no desenvolvimento do letramento estatístico do leitor.

Pautado no referencial teórico dos registros de representação semiótica proposto por Duval (2003), pode-se salientar que este tipo de registro apresentado nesta tarefa prejudica o entendimento do aluno quando é realizada a leitura do gráfico, pois os dados não possuem uma compreensão simples, podendo ocasionar interpretações equivocadas ou que não condizem com a realidade, prejudicando assim o desenvolvimento do letramento estatístico.

Outra informação também apresentada no Caderno do Aluno/Professor antes do início das questões é sobre o PIB (Produto Interno Bruto), supondo um valor de 2,4 trilhões de reais e em relação a população brasileira é colocado um valor de 200 milhões de habitantes, porém não é citado o ano em que é baseado estes dados.

Os itens desta questão são simples, pois não exigem um aprofundamento em relação ao assunto, apenas uma interpretação superficial das informações e que pedem cálculos matemáticos diretos de dados obtidos do gráfico. O item “a” desta tarefa possui como enunciado: “Qual é o percentual de renda nacional destinada aos 40% mais pobres da população brasileira?” (SÃO PAULO, 2014 - 2017, p.61) para a resposta basta o aluno realizar a soma de $1 + 2,5 + 3 + 3,4 = 9,9\%$. Para a questão não é necessária uma

interpretação dos dados apresentados, apenas o cálculo simples de soma dos valores até a porcentagem de 40%.

Relacionando com os níveis de compreensão de gráficos de Curcio (2001) pode-se classificar esta questão como leitura entre dados, pois é preciso realizar uma operação matemática para sua resolução, quanto a questão do letramento as habilidades de letramento são prejudicadas, pois a forma que o gráfico é apresentado não auxilia na interpretação dos dados, aumentando a possibilidade de que o leitor tenha conclusões equivocadas do que é apresentado ou não consiga encontrar as informações solicitadas.

Aqui baseados em Duval (2003) salienta-se a importância de um registro coerente para a promoção do letramento, caso o leitor não compreenda a informação apresentada dentro de determinado registro, ela não consegue interpretar os dados e formalizar uma opinião ou resposta em sua língua natural.

Para o item “b” é utilizado o conceito de PIB, nesta questão não é preciso nem uma leitura dos dados do gráfico e apenas do texto apresentado após o mesmo. A questão é a seguinte: “Qual é o PIB per capita do Brasil, isto é, em média, quanto da riqueza produzida anual mente cabe a cada brasileiro?” (SÃO PAULO, 2014 - 2017, p.61). A resolução é a divisão do PIB pela população brasileira, sendo esses valores apresentados no texto após o gráfico, exigindo assim apenas um conhecimento matemático básico referente a divisão. Sendo assim se espera como resposta um cálculo como $2,4 \cdot 10^{12} \div 200 \cdot 10^4 = 12\ 000$ reais.

O próximo item “c” possui como pergunta: “Qual é, em reais, a parte da riqueza nacional destinada aos 20% mais pobres da população?” (SÃO PAULO, 2014 - 2017, p.61) para esta resposta basta o aluno calcular 3,5% de 2,4 trilhões e obter o resultado de 84 bilhões, novamente essas informações estavam no texto apresentado após o gráfico, ou seja, o aluno precisa apenas interpretar esse texto e conhecer o cálculo de porcentagem básica para chegar ao resultado.

O mesmo pode-se afirmar sobre o item “d” que tem como pergunta “Qual é, em reais, a parte da riqueza nacional destinada a cada um dos brasileiros situados entre os 20% mais pobres da população?” (SÃO PAULO, 2014 -2017, p.61). Para a resolução basta pegar o valor de 84 bilhões obtidos no item

anterior e dividir por 40 milhões (20% da população total brasileira) e obtendo como resultado o valor de R\$ 2100,00. Novamente nestes dois itens tem-se que o aluno precisa do conhecimento estatístico e matemático básico, principalmente referente ao cálculo de porcentagens.

O item “e” apresenta uma tabela para ser preenchida pelo aluno, o enunciado é o seguinte: “Complete a tabela seguinte com o total da população brasileira por faixa de concentração de riqueza e com a renda *per capita* em cada faixa.” (SÃO PAULO, 2014 - 2017, p.61) A tabela a ser preenchida é a seguinte:

Tabela 7: Renda per capita por faixa de riqueza – tabela a ser preenchida pelo aluno

Porcentual mais pobre da população	Porcentual da riqueza	Valor absoluto da riqueza (R\$)	População	Renda <i>per capita</i> (R\$)
Até 10%				
Maior que 10% até 20%				
Maior que 20% até 30%				
Maior que 30% até 40%				
Maior que 40% até 50%				

Fonte: Caderno do Professor, p.61, 2014-2017

Para o preenchimento desta tabela o aluno deve catalogar as informações e assim realizar os cálculos matemáticos, além disso ter uma interpretação dos valores apresentados no gráfico em relação ao que se pede na tabela, como por exemplo o porcentual de riqueza é o valor que se encontra sobre cada coluna, o porcentual mais pobre da população são os valores encontrado no eixo horizontal, o valor da população é os 200 milhões dividido em 10 classes obtendo o valor de 20 milhões.

Os cálculos que vão exigir maior atenção do estudante são em relação ao valor absoluto da riqueza e o valor da renda *per capita*. Para obter o valor absoluto da riqueza o aluno deve utilizar o valor do porcentual da riqueza obtido por meio do gráfico e o valor total do PIB apresentado no texto no valor

de 2,4 trilhões, após isto deve dividir o valor encontrado por 20 milhões para obter o valor da renda *per capita*.

Ao final da tarefa é esperado dos alunos uma tabela final como a seguir:

Tabela 8: Renda per capita por faixa de riqueza – respostas esperadas pelo aluno

Porcentual mais pobre da população	Porcentual da riqueza	Valor absoluto da riqueza (R\$)	População	Renda <i>per capita</i> (R\$)
Até 10%	1,0%	24 bilhões	20 milhões	1200
Maior que 10% até 20%	2,5%	60 bilhões	20 milhões	3000
Maior que 20% até 30%	3,0%	72 bilhões	20 milhões	3600
Maior que 30% até 40%	3,4%	81,6 bilhões	20 milhões	4080
Maior que 40% até 50%	4,5%	108 bilhões	20 milhões	5400

Fonte: Caderno do Professor, p.61, 2014-2017

Neste item percebemos que o conhecimento estatístico e matemático do aluno será mais exigido, visto que ele precisa relacionar quatro informações e obter elas por meio da análise do gráfico. Pautados nos registros de representação semiótica temos nesta tarefa a alteração de um registro gráfico para um registro tabular, o que por si só pode ser uma dificuldade ao aluno, neste caso é potencializado em ocasião do registro original não possui todas as informações de maneira explícita, necessitando de cálculos para descobrir os dados e valores, logo o estudante pode acabar errando operações nesta alteração e obter dados diferentes do proposto, algo prejudicial ao desenvolvimento do letramento estatístico. Ao final caso as informações colocadas na tabela estejam corretas, devem facilitar a interpretação do leitor favorecendo os questionamentos críticos.

Em relação ao nível de compreensão de gráficos classifica-se como uma leitura além dos dados, visto que o aluno precisa compreender o que é apresentando e completar a tabela que gerou o próprio gráfico, desvendando informações que antes não eram explícitas.

O item “f” apresenta algo mais que um cálculo matemático e sua questão pode gerar uma interpretação dos resultados, além de reflexões sobre a distribuição de renda em nosso país. O enunciado da questão é o seguinte:

“Calcule a renda per capita dos 10% mais ricos da população brasileira e responda: quantas vezes a renda per capita dos 10% mais ricos é maior do que a renda *per capita* nacional?” (SÃO PAULO, 2014 - 2017, p.62). Inicialmente, caso a questão não possuísse a segunda pergunta ao estudante, se resumiria ao cálculo de 46,9% de 2,4 trilhões e após isso a divisão por 20 milhões, obtendo o valor de renda *per capita* de R\$56.208,00. Este valor é 4,69 vezes maior que a média nacional calculada no item “b”, isto pode ser muito mais discrepante quando comparado com os valores levantados na tabela do item “e”. Como para a resolução da questão é preciso de cálculo matemático este item se encontra no nível de leitura entre os dados.

Apesar de não ser o foco da questão, este assunto pode levantar discussões interessantes sobre a desigualdade social, cabe assim ao professor subsidiar essa discussão com matérias interessantes e não deixar com que se perca esta chance de indagar aos alunos sobre os possíveis motivos desta situação em nosso país. Essa discussão favorece os questionamentos críticos dos alunos e favorece os elementos de disposição do letramento estatístico (Crenças, atitudes e postura crítica).

O último item “g” complementa o item anterior com a comparação entre a renda per capita dos 10% mais ricos e dos 10% mais pobres. Texto da questão é o seguinte: “Qual é a relação entre a renda per capita dos 10% mais ricos e a renda per capita dos 10% mais pobres?” (SÃO PAULO, 2014 - 2017, p.62). Se espera que o aluno chegue à conclusão que a renda dos mais ricos é 46,9 vezes maior que o dos mais pobres. Assim novamente a discussão sobre a distribuição de renda no Brasil pode ser retomada ou aprofundada, fica a observação de que se houvesse os dados em relação a que ano estes dados foram extraídos teria um enriquecimento da discussão, além de situar em qual período está sendo trabalhado.

Como o item anterior essa questão se encontra no nível de leitura entre dados e se bem trabalhada favorece os elementos de disposição e os questionamentos críticos relacionando com o conhecimento estatístico e matemático para a desenvolvimento do letramento estatístico. Analisando esta etapa percebe-se que ela traz referências e informações importantes aos alunos, porém o seu início é comprometido, muito em decorrência do gráfico utilizado e de sua interpretação difícil, além da falta de dados para uma leitura

correta dos valores e de uma legenda confusa, que não ajuda em sua compreensão.

Nesta questão nota-se a importância do estudo dos registros de representação semiótica propostos por Duval (2003) para a promoção do letramento estatístico, pois um registro pode auxiliar no entendimento do aluno e não gerar confusão para a resolução, garantindo uma compreensão e interpretação dos dados corretamente para gerar conclusões coerentes e pertinentes ao aluno. O tema tratado é muito interessante e com alguns ajustes essa etapa proporcionaria resultados interessantes para o aprendizado dos alunos, na sua formação como um cidadão crítico e letrado estatisticamente.

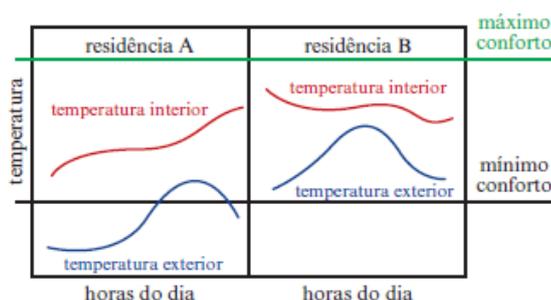
5.3 - A temperatura interna da casa

A terceira e última etapa dessa situação de aprendizagem possui como foco o bem-estar de um morador em relação a temperatura interna da casa, os textos apresentados no Caderno do Professor são iguais ao que possuímos no Caderno do Aluno, não havendo um texto de orientação ao professor antes de introduzir a tarefa.

A introdução da tarefa fala sobre a avaliação do conforto de um projeto de arquitetura, relacionando as temperaturas interna e externa do local. Assim para isso é admitido limites, para determinar o conforto mínimo e máximo. Segundo o texto os arquitetos construíram um gráfico que registra as temperaturas a cada hora e por meio disso e de outros fatores (não citados no texto) é avaliado o nível de conforto. O gráfico da tarefa foi elaborado baseado em dois dias um dia no inverno e outro no verão.

O gráfico é o seguinte:

Gráfico 10: Temperatura interna da casa



Após a apresentação do gráfico inicia-se as questões a serem respondidas pelos alunos. Nesta etapa existem apenas dois itens e estes possuem respostas simples e de fácil interpretação. O primeiro item “a” tem como texto: “Qual dos dois gráficos, o da direita ou o da esquerda, corresponde ao período medido durante o verão? Por quê?” (SÃO PAULO, 2014 2017, p.62). Basta o aluno ver quais são os valores de maior temperatura entre os dois gráficos, com uma simples análise percebe-se que os valores apresentados no gráfico da direita correspondem a estação do verão.

O item “b” complementa a interpretação do gráfico, porém agora tendo em vista em qual estação o projeto vai possuir maior eficiência em relação ao conforto proporcionado no interior da casa. O texto deste item é: “O projeto em questão é, com base no conforto interno, mais adequado para o período de verão ou para o período de inverno?” (SÃO PAULO, 2014 - 2017, p.62). Para a resolução da questão, o estudante precisa apenas verificar em qual o gráfico se aproxima mais do conforto máximo, neste caso o aluno deve chegar à conclusão que o verão é mais propício para o projeto.

Em ambos os itens pode-se classificar essa questão em relação aos níveis de compreensão dos gráficos como leitura dos dados, pois para sua resolução o estudante precisa de uma interpretação simples das informações já apresentados pelo gráfico, além disso desenvolve o conhecimento de contexto do aluno no desenvolvimento do letramento estatístico.

Quanto aos registros de representação semiótica podemos levar em consideração de que essa tarefa não leva o aluno um desenvolvimento crítico sobre temas relevantes ao seu cotidiano e se aprofundar no assunto, porém isso poderia ser mais bem trabalhado caso o tema tratado pela tarefa tivesse maior significado no cotidiano do aluno, principalmente em relação ao que é conforto e qual é a melhor temperatura para ficar em um ambiente.

Ao final da situação de aprendizagem é apresentado ao professor uma seção com as considerações sobre a avaliação. Uma frase que chama a atenção é a seguinte: “Os tópicos e as atividades propostas agora constituem, ao nosso ver, um aprofundamento importante e necessário.” (SÃO PAULO, 2014-2017, p.62). O material salienta que os conteúdos abordados são praticamente os mesmos já vistos no ensino fundamental e o que se altera é a profundidade dos temas abordados exigem uma interpretação maior do aluno

comparado ao que ele viu nas series anteriores, sendo este motivo, uma das maiores dificuldades encontradas pelos alunos.

Em contrapartida salienta-se que isso não é verificado nas questões, inicialmente elas exigem uma interpretação simples do aluno e o que pode gerar dificuldades em sua resolução é o contexto em que elas são apresentadas, além da falta de informações presentes, como ocorre na segunda etapa que trata sobre a desigualdade social, faltam dados para a interpretação do aluno e dificulta o aprofundamento do tema pelo professor em sala de aula. Ou seja, a utilização de um registro que não seja adequado interfere na resolução das questões, prejudicando a compreensão da tarefa e do tema que está sendo trabalhado, impossibilitando em alguns casos o aluno desenvolver relações e críticas referentes aos conteúdos abordados.

Para a avaliação é dada a orientação ao professor em utilizar gráficos nos quais os alunos possam apresentar suas opiniões em sala de aula, ou seja, que os temas tenham relação com sua formação como cidadão crítico. Algo que não ocorre nas próprias tarefas propostas pelo caderno e quando são, faltam informações e dificultam a interpretação do estudante. Após este texto encerra-se a Situação de Aprendizagem no Caderno do Professor.

A seguir, com base nos resultados provenientes das avaliações das tarefas, propõe-se uma sequência didática para suprir algumas necessidades e adequar o objeto pedagógico para um melhor letramento estatístico do aluno.

6. PRODUÇÃO DE TAREFAS PARA O LETRAMENTO ESTATÍSTICO

Baseado em nas análises das situações de aprendizagem propostas no Caderno do Professor e do Aluno (SÃO PAULO, 2014) e pensando em uma forma de se promover o letramento estatístico, propõe-se uma série de tarefas, denominado de produto educacional, que possui subsídios e busca contribuir para a prática docente.

As tarefas propostas foram pensadas avaliando os níveis de letramento propostos por Gal (2002), buscando desenvolver tanto os elementos de conhecimento como os de disposição, além de contribuir no aprendizado por meio dos registros de representação semiótica apresentados por Duval (2003) e o aumento dos níveis de leitura de gráficos proposto por Curcio (2001). Portanto o produto educacional aqui apresentado é resultado de uma reflexão e análise, pautado no desenvolvimento e aprimoramento da educação estatística e na elaboração de subsídios para o professor em sala de aula.

Cada tarefa do produto educacional possui um título, com o conteúdo a ser abordado, as sugestões voltadas ao professor para a aplicação, o enunciado da questão e quais os elementos do letramento estatístico que devem ser desenvolvidos em conjunto com as respostas esperadas de cada tarefa.

Para a primeira tarefa tem-se como tema central as pesquisas eleitorais, a justificativa deste tema é pela razão de que é algo presente na vida pública do estudante durante e após o período escolar. As questões eleitorais devem propor o diálogo e a reflexão para que o estudante tenha ideia da importância em se discutir estas questões e o que pode alterar o cenário político brasileiro.

6.1 - Alterações na corrida presidencial

Para o professor: As eleições presidenciais sempre são temas que chamam a atenção e promovem discussões em diferentes contextos, sabemos que este evento possui pesquisas estatísticas, denominadas de pesquisas eleitorais, que tem como objetivo verificar qual candidato detém maiores possibilidades em ganhar a corrida para a presidência. Além disso ela

proporciona que o leitor tenha contato com diferentes conceitos estatísticos e a diferentes tipos de registros gráficos.

Um ponto importante para o professor é que ele incentive o aluno a executar a escrita, apesar de serem tarefas apresentadas em aula de matemática é importante que aluno perceba que o registro é importante, principalmente quando se envolve questões da área de estatística.

O gráfico utilizado na tarefa é retirado do site da UOL (link: <https://eleicoes.uol.com.br/2014/pesquisas-eleitorais/brasil/1-turno/>) ele foi realizado pelo IBOPE (Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística), uma das principais empresas de pesquisas estatísticas e apresenta todos resultados desde maio até a véspera das eleições. Vale ressaltar que nas eleições de 2014 ocorreu a mudança do candidato do PSB (Partido Socialista Brasileiro), em ocasião de um acidente aéreo no qual o candidato Eduardo Campos acabou falecendo no dia 13 de agosto de 2014, sendo substituído pela sua vice candidata Marina Silva, isso explica o motivo de os dados referentes a candidata só se encontram a partir do dia 26 de agosto.

Conteúdo e temas a serem abordados:

- Análise de gráficos
- Pesquisa eleitoral e propaganda política
- Alterações no cenário político
- Interpretação de diferentes informações presentes no gráfico

Enunciado - Alterações na corrida presidencial

- 1) No Brasil ocorreu no ano de 2014, as eleições para presidência do Brasil. Haviam 11 candidatos concorrendo, sendo os principais:

Dilma Rousseff – PT

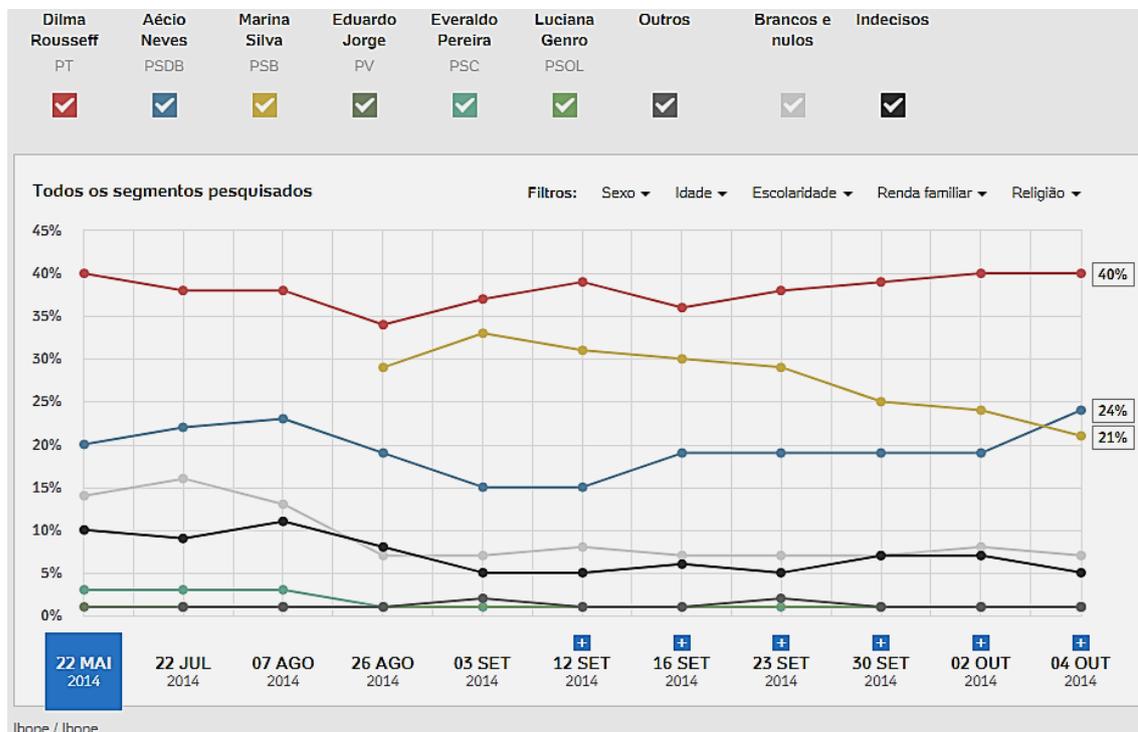
Aécio Neves – PSDB

Marina Silva – PSB

A seguir exibe-se um gráfico de uma pesquisa eleitoral desde do dia 22 de maio de 2014, até o dia 04 de outubro de 2014, um dia antes da realização do pleito. Além dos candidatos o gráfico abaixo apresenta a porcentagem de

brancos e nulos, além da porcentagem de eleitores indecisos. Olhe com atenção as informações apresentadas e depois siga as orientações.

Gráfico 11: Intenção de voto para a presidência da república - 2014



Fonte: UOL (link: <https://eleicoes.uol.com.br/2014/pesquisas-eleitorais/brasil/1-turno/>) - IBOPE

a) Após observar os dados no gráfico vamos entender alguns pontos relevantes, busque por meio de uma pesquisa na internet alguns pontos importantes:

- Por que a candidata Mariana Silva (PSB) só possui resultados após a data de 26 de agosto? Quais eram os resultados do partido antes dessa data?
- Quais foram as datas dos debates? Você acredita que os debates podem mudar algo no cenário das pesquisas?
- O que significa votos brancos e nulos? Qual a influência desses votos na apuração das eleições?

b) A quantidade de indecisos diminuiu após algum período? E a quantidade de brancos e nulos?

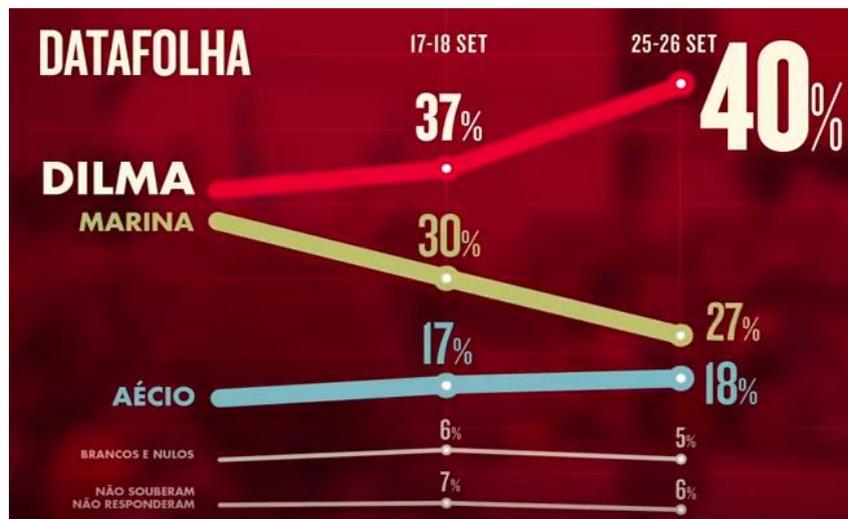
- c) Sabendo que a margem de erro da pesquisa é de dois pontos para mais ou para menos, o que isto significa? O que podemos afirmar em relação ao final da corrida eleitoral?
- d) Verifique o resultado oficial do primeiro turno da eleição presidencial e compare com os percentuais apresentados nesse gráfico. Registre suas observações por escrito.
- e) É possível elaborar outro gráfico os dados apresentados (podendo utilizar um software para isso). Qual dos gráficos possibilitou melhor leitura dos dados?
- 2) Agora vamos analisar duas propagandas eleitorais apresentadas na televisão, a primeira é do programa do candidato Aécio Neves – PSDB, baseado em dados da pesquisa eleitoral da vox Populi, o segundo é da candidata Dilma Rousseff – PT, baseada em dados da pesquisa eleitoral da Datafolha.

Gráfico 12: Intenção de votos - Propaganda eleitoral do candidato Aécio Neves (PSDB)



Fonte: fox Populi – Programa Eleitoral de Aécio Neves - 25/09/2014

Gráfico 13: Intenção de votos - Propaganda eleitoral da candidata Dilma Rousseff (PT)



Fonte: Datafolha - Programa Eleitoral de Dilma Rousseff - 27/09/ 2014

Baseado nas informações apresentadas responda as seguintes questões

- Quais as características em comum podemos apontar nos dois gráficos apresentados durante a campanha política?
- Na sua opinião qual o motivo de cada candidato utilizar uma fonte diferente de pesquisa eleitoral para sua propaganda?

Elementos do letramento estatístico desenvolvidos

Nesta parte de do produto educacional apresenta-se as respostas esperadas dos alunos a cada item, aprofundando a nossa análise verifica-se quais as contribuições para o letramento cada item deve proporcionar.

Inicialmente a tarefa foi dividida em duas partes, referente a primeira temos o item (a) que busca dar um determinado contexto ao aluno, para que assim ele possa compreender o que acontecia naquele momento no cenário político brasileiro.

Neste caso o aluno deve verificar que houve a mudança de candidato em ocasião de uma tragédia aérea, que culminou no falecimento de Eduardo Campos, que estava de viagem, realizando sua campanha, quando seu avião caiu na cidade de Santos no dia 13 de agosto de 2014, assim a sua vice candidata à presidência assumiu a candidatura, por isso seus dados só estão presentes no gráfico após o dia 26 de agosto. Quanto aos resultados antes

dessa data são facilmente encontrados após uma busca na internet, mas pode-se adiantar que o candidato anterior estava em terceiro nas pesquisas eleitorais.

Quanto aos debates temos as seguintes datas 26/08 na Rede Bandeirantes, 01/09 no SBT, 16/09 na TV Aparecida, 28/09 na Rede Record e no dia 02/10 na Rede Globo. Quanto a pergunta se estes debates podem ter mudado algum resultado deve ficar a cargo do estudante, ele pode apontar que determinado candidato teve uma queda, que outro candidato acabou se beneficiando com os debates, mas é importante que o professor incentive uma justificativa por parte do estudante, que deve mostrar embasamento em seus argumentos e não apenas responder simplesmente sim ou não.

Sobre os votos brancos e nulos o aluno deve encontrar a diferença entre os dois e como efetuar estes tipos de voto, no caso do voto em branco, apertar a tecla branca e depois confirma na urna eletrônica e em relação ao voto nulo, digitar qualquer sequência de números que não seja relacionado com nenhum candidato. Quanto a diferença entre os dois, é que o voto branco o eleitor não possui preferência em relação a nenhum candidato e voto nulo o eleitor quer anular o seu voto, atualmente ambos não são contabilizados para o resultado da eleição, sendo eleito o candidato com maior porcentagem dos votos válidos, ou seja, excluindo os votos nulos e brancos.

Neste item podemos salientar que são desenvolvidos os dois elementos de disposição do letramento estatístico proposto por Gal (2002), pois auxiliam no desenvolvimento da postura crítica e possibilitam que o aluno apresente suas crenças e atitudes, principalmente na busca de embasar suas opiniões. Quanto aos elementos de conhecimento possibilita o desenvolvimento do conhecimento de contexto e questionamentos críticos, visto que propõe ao aluno uma pesquisa referente as informações apresentadas.

O desenvolvimento dos registros de representação semiótica de Duval (2003) também é de grande importância, pois possibilita ao aluno na identificação de diferentes formas de representação e observar as múltiplas maneiras de apresentar um mesmo informe, principalmente em um cenário político, munindo o leitor de diferentes pontos de vista para a formação de seus

questionamentos. Em relação aos níveis de leitura de gráficos propostos por Curcio (2001) tem-se que esta questão se encontra na leitura além dos dados, pois exige que o aluno busque informações referentes ao gráfico em outras fontes de pesquisas.

No item (b) propõe uma leitura simples dos dados apresentados no gráfico, sendo que o aluno atendo a questão deve perceber que houve uma diminuição do número de votos nulos/ brancos e de indecisos diminuiu após a alteração de candidato. Esta observação é muito importante para verificar em qual nível de leitura dos dados (Curcio, 2001) o estudante se encontra, pois, uma resposta apenas citando que houve uma diminuição, este aluno ainda possui um nível de leitura dos dados, caso o indivíduo perceba que isto ocorreu em ocasião da mudança de candidato, podemos já classificar com o nível de leitura entre os dados. Quanto ao letramento estatístico temos o desenvolvimento do conhecimento estatístico, por meio do levantamento de informações de um gráfico e sua busca em justificar determinado evento. Neste caso os registros facilitam uma compreensão imediata do que é solicitado, pois apresentam os dados de forma clara e objetiva.

O item (c) envolve o conceito de margem de erro, caso o aluno não saiba o que isto significa, é preciso que o professor oriente sobre o termo por meio de uma pesquisa, apresentando que todo levantamento estatístico possui um erro, e este é determinado por meio de cálculos específicos, no caso temos dois pontos para mais e para menos, isto mostra que ao final do 1º turno não se tinha certeza em qual candidato iria para ao segundo turno, pois os candidatos Marina Silva (PSB) e Aécio Neves (PSDB), estavam tecnicamente empatados. Em relação aos registros de representação semiótica é importante ver como que a margem de erro será inserida no gráfico, mostrando as diferentes maneiras que isso pode ser representado, melhorando sua interpretação e obtendo comparações de maneira mais eficiente. Quanto ao letramento estatístico temos que os elementos de conhecimento matemático e estatístico são utilizados de maneira breve, pois apresentam cálculos bem simples e conceitos estatísticos próprios deste tipo de pesquisa, quanto ao nível de leitura dos gráficos proposto por Curcio (2001) encontra-se no de

leitura entre os dados, pois exige um pequeno cálculo e a análise das porcentagens dos dois candidatos.

O item (d) também pede uma breve pesquisa do aluno, em que encontre os resultados referentes ao primeiro turno, em relação a isso ele deve encontrar os seguintes valores: Dilma Rousseff (PT) – 41,59%; Aécio Neves (PSDB) – 33,55%; Marina Silva (PSB) – 21,32%. Desta forma o aluno deve perceber que os valores se aproximam bem do resultado final, estando apenas fora da margem de erro o resultado apresentado pelo candidato Aécio Neves (PSDB).

Em relação ao letramento estatístico temos novamente os elementos de conhecimento estatístico sendo desenvolvidos, em conjunto com os questionamentos críticos, salienta-se a importância de respostas mais completas o possível, permitindo o aluno criar situações e analisar os itens.

Quanto ao nível de leitura de gráficos tem-se que a questão está no primeiro nível, pois exige apenas uma comparação entre os dados da pesquisa e os dados oficiais da eleição. Evidencia-se aqui a utilização dos registros de representação semiótica para a efetivação do letramento, possibilita o estudante em verificar que um registro estatístico não garante um evento futuro por meio de pesquisas e que elas podem sim errar ou obter informações próximas das esperadas, percebendo que nem todo resultado é certo e validando a importância de sua opinião dentro de um pleito eleitoral, desenvolvendo sua postura crítica e conhecimento do contexto.

A última questão desta parte, o item (e) pede ao aluno organizar diferentes tipos de representações gráficas, sendo assim com o auxílio do professor pode se dividir a sala em grupos e cada um desenvolver uma forma de apresentar estes dados, espera-se ao final desta tarefa que os alunos percebam que o gráfico de linhas possui maior vantagem, principalmente quando queremos mostrar a evolução da candidatura de cada um dos presidentes. Esta tarefa tem como propósito fazer com que os alunos transitem nos diferentes tipos de gráficos e possam reconhecer as informações de maneiras distintas, destacando assim o trabalho desenvolvido por Duval (2003) em relação aos registros de representação semiótica, principalmente

possibilitar ao educando que perceba que alguns tipos de registros podem dificultar a interpretação, podendo gerar conclusões equivocadas.

Novamente em relação ao letramento estatístico tem-se o Elemento de conhecimento estatístico e matemático desenvolvido, pois exige que o aluno busque diferentes formas de representar a mesma informação, além disso ela vai subsidiar a segunda parte da tarefa. Ela pode ser classificada como uma leitura além dos dados, visto que exige do aluno a utilização dos dados em outros tipos de representação, verificando que os dados podem ter outras representações apesar de tratarem de um mesmo conceito ou informação.

Na segunda parte da tarefa existe uma questão um pouco menor, mas que exige a atenção e desenvolvimento crítico do aluno frente as perguntas. Assim os dois itens solicitam que o aluno compare os gráficos apresentados, é esperado que ele reconheça em ambas as pesquisas que cada candidato apresenta de maneira mais acentuada suas porcentagens, querendo chamar atenção referente a diferença entre eles ou seu crescimento na reta final das eleições.

Além disso perceber a utilização de diferentes pesquisas eleitorais, na qual cada candidato utiliza aquela pesquisa que beneficia sua candidatura. Esta questão tem como objetivo desenvolver os elementos de conhecimento estatístico e a postura crítica, além dos elementos de disposição, tendo como objetivo salientar a atenção que se deve ter as informações vinculadas em qualquer propaganda política.

Percebe-se aqui como que os registros de representação semiótica podem ajudar ou evidenciar um determinado candidato, podendo interferir no poder de escolha do eleitor, salienta-se a importância de o receptor destas informações identificar este artifício independente do candidato. Quanto aos níveis de leitura de gráficos pode-se classificar esta tarefa como uma leitura além dos dados, desde que o professor encaminhe o aluno à reflexão frente aos dois gráficos e não deixe esta questão como uma simples coleta de dados.

A segunda tarefa apresentada aborda a questão da previsão do tempo e as diferentes ferramentas disponibilizadas por este tipo de conteúdo. O motivo desta escolha é que o aluno sempre terá essa informação em seu cotidiano,

não apresentando apenas a temperatura média que está o dia, mas informações como probabilidade da chuva, umidade do ar, velocidade dos ventos, que são importantes para a tomada de decisões.

6.2 - Observado a previsão do tempo

Para o professor: A previsão do tempo atualmente não está presente apenas nos noticiários e durante alguma programação da TV, agora esta informação se encontra na tela do celular ou ao ligar o computador, cada vez mais a necessidade de se prever o clima se torna essencial para antecipar situações ou evitar de que algo de errado em ocasião do tempo, porém será que sempre as previsões estão corretas? Pode-se sempre confiar nestes dados? O que é a meteorologia e de que forma são gerados os dados e informações importantes para o dia-a-dia?

Essas e outras questões o professor deve abordar com os alunos, também é importante salientar a importância de se utilizar as previsões do tempo da cidade onde se encontra a escola, que desta forma o professor pode propor a discussão de maneira mais apropriada, pois está levando em consideração informações relevantes ao aluno.

As informações utilizadas na tarefa foram retiradas do site <https://weather.com/pt-BR/clima/hoje> no dia 10 de dezembro de 2017, mas também pode ser obtido como uma pesquisa em qualquer site de busca ou até mesmo com um aplicativo de celular ou outro equipamento com acesso à internet.

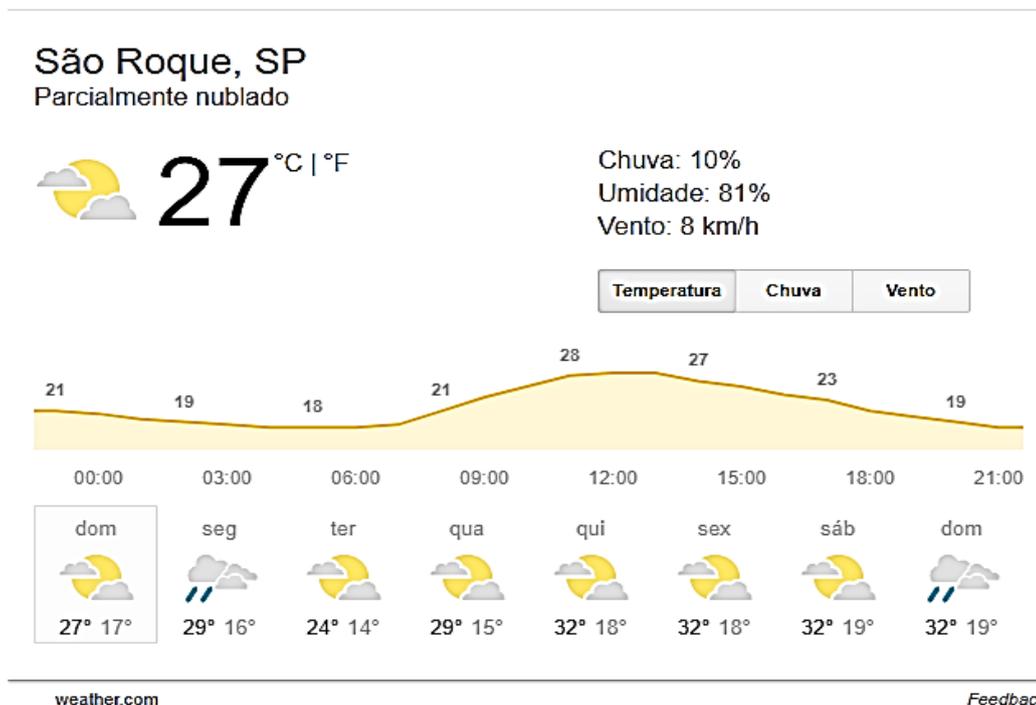
Conteúdo e temas a serem abordados:

- Cálculo de medidas centrais
- Probabilidade de um evento
- Análise de informações contidas em um gráfico
- Comparação de previsão e realidade
- Como se obtém as previsões meteorológicas

Enunciado – Observando a previsão do tempo.

- 1) A previsão do tempo está em nosso cotidiano em diferentes momentos, várias vezes precisamos saber qual é a temperatura, se existe possibilidade de chuva, como podemos nos precaver diante de uma situação climática. A previsão do tempo atualmente pode estar na palma da nossa mão, com a utilização de aplicativos e acesso a informação com apenas um toque. A seguir possuímos um quadro no qual temos uma previsão do tempo referente a cidade de São Roque - SP, durante uma semana (*cabe ao professor utilizar um quadro referente a cidade, ou utilizar um recurso tecnológico para obter as informações necessárias*). Observe com atenção as informações apresentadas.

Gráfico 14: Previsão da temperatura na cidade de São Roque - SP



Fonte: weather.com. Acesso em 10/12/2017

- a) Após observar os dados apresentados, responda as seguintes perguntas referentes a previsão do tempo.
- O que é necessário para se realizar uma previsão do tempo? Como trabalha alguém da meteorologia?

- A meteorologia pode prever tempestades grandes e eventos climáticos mais acentuados?
 - A previsão do tempo já te ajudou em alguma coisa? O que você mais presta atenção em relação a este tipo de estatística?
- b) Observando as temperaturas apresentadas, qual será a média da temperatura máxima e mínima durante a semana? Calcule os valores da moda e mediana das temperaturas máximas e mínimas durante a semana. Que tipo de tempo climático está prevalecendo neste período?
- c) Uma pessoa quer realizar uma caminhada, porém ela quer evitar temperaturas altas, acima de 22 °C. Comparando as temperaturas durante as horas do dia qual o período é mais adequado para que ela saia de casa?
- d) Agora por meio de uma pesquisa, encontre a previsão do tempo de sua cidade, guarde essa previsão e preencha a seguinte tabela, conferindo dia a dia os resultados observados por você e compare com os dados apresentado na previsão. Ao término deste levantamento escreva suas conclusões referentes ao que você percebeu desta comparação.

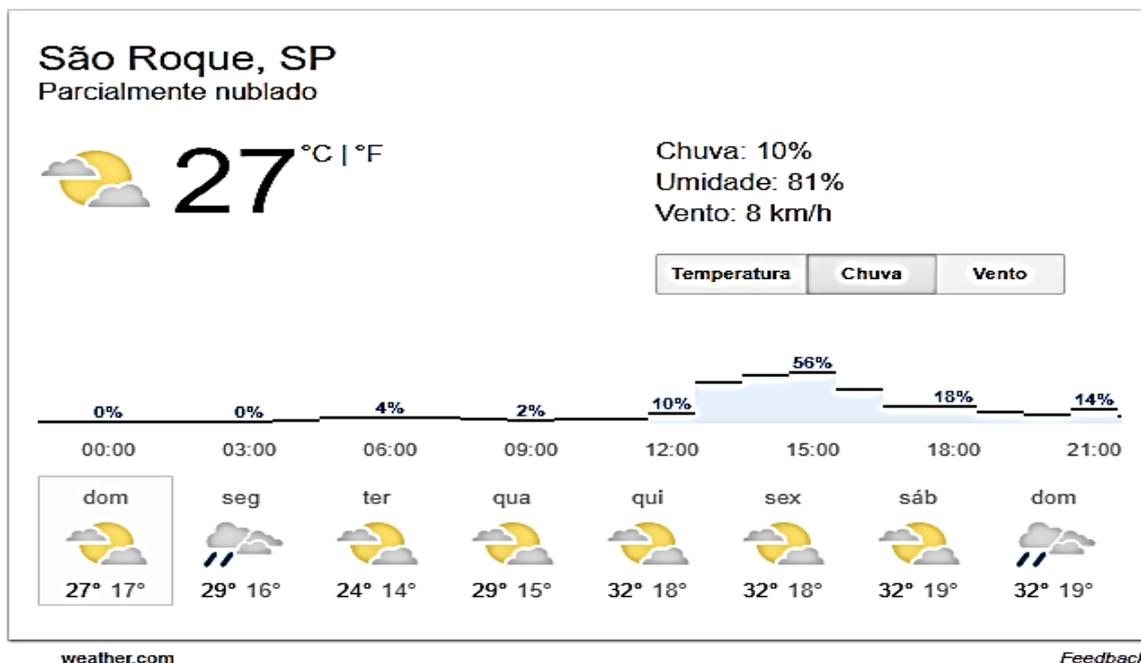
Tabela 9: Previsão do tempo durante uma semana

Dia da semana	Previsão temperatura	Previsão Clima	Observações temperatura	Observações Clima

- 2) A previsão do tempo pode apresentar também a probabilidade de chuva e quais os horários essa probabilidade é maior, lembrando que

existir a probabilidade ocorrer algo não garante com que ela ocorra ou não e sim uma estimativa levantada em meio a diferentes informações. Quanto a essa probabilidade de chuva vamos analisar a imagem a seguir:

Gráfico 15: Probabilidade de chuva na cidade de São Roque -SP



Fonte: weather.com. Acesso em 10/12/2017

- a) Após analisar o gráfico é possível afirmar que haverá chuva neste dia?
Em qual horário existe a maior chance de ocorrer chuva neste dia?

- b) Agora por meio de uma pesquisa, encontre a probabilidade de chuva na sua cidade em um determinado dia, anote os dados desta previsão na tabela abaixo, confira dados observados por você e compare com os dados apresentado na previsão a cada hora. Ao término deste levantamento escreva suas conclusões referentes ao que você percebeu desta comparação.

Tabela 10: Probabilidade de chuva em um determinado dia

Horários	Probabilidade de chuva	Observações
8:00 – 10:00		
10:00 – 12:00		
12:00 - 14:00		
14:00 – 16:00		
16:00 – 18:00		
18:00 – 20:00		
20:00 – 22:00		

Elementos do letramento estatístico desenvolvidos

A questão foi dividida em duas partes, a primeira tem como o foco as temperaturas médias e a segunda aborda a questão da probabilidade de ocorrer a chuva.

Na primeira parte, no item (a) percebe-se novamente a necessidade de apresentar o contexto ao aluno antes de iniciar as questões referentes ao tema, pois assim ele terá uma familiaridade com o contexto e pode obter respostas mais embasadas.

O aluno pode conhecer melhor as questões ligadas a meteorologia e como esta ciência funciona, muitas vezes os alunos não sabem que existe um curso de ensino superior voltado para esta área, que eles não realizam apenas “previsões do tempo”, são utilizadas para atividades agrícolas, possibilitam verificar rotas de aviões, alertar sobre eventos climáticos que podem causar algum dano, entre outras informações que dependem da pesquisa do aluno e como que o professor pode conduzir esta tarefa. Essa questão possibilita a evolução do elemento de conhecimento referente ao contexto para o desenvolvimento do letramento estatístico, possibilitando o aluno avaliar como que estes dados são produzidos e que não são utilizados apenas para falar se vai chover ou não quando realizar sua viagem.

No item (b) a questão é simples, exige com que o aluno verifique quais as temperaturas solicitadas, operando conceitos já trabalhados como a média, moda e mediana, além de verificar qual o clima predominante na semana

retratada. Os resultados esperados são: média da temperatura máxima aproximadamente igual a 29,6 °C; média da temperatura mínima igual a 17 °C; moda da temperatura máxima igual a 32 °C, moda da temperatura mínima igual a 18 °C e 19 °C; mediana da temperatura máxima igual a 30,5 °C e mediana da temperatura mínima, igual a 17,5 °C. Quanto ao clima predominante é o de parcialmente nublado.

Esta questão tem como objetivo desenvolver o elemento de conhecimento matemático e estatístico, exigindo que o aluno realize os cálculos e obtenha os resultados esperados. Em relação aos registros de representação semiótica percebe-se que estas informações devem sempre ser mais claras e diretas possíveis nestes meios de comunicação, pois o leitor busca uma resposta imediata do que está procurando. Quanto ao nível de leitura dos dados tem-se que a questão pode ser classificada com leitura entre os dados, pois solicita o cálculo das medidas de tendência central.

O item (c) é bem simples e direto, porém pode exemplificar uma das principais utilidades da previsão do tempo por parte dos estudantes, sendo qual o melhor horário para se sair de casa, seja para evitar temperaturas muito fortes ou uma eventual chuva.

Neste caso a resposta correta é antes das 9 horas e após as 18 horas, onde as temperaturas estão dentro do solicitado. O letramento estatístico é brevemente desenvolvido na questão do conhecimento matemático e quanto ao nível de leitura de gráficos encontra-se no primeiro nível de leitura de dados. Isso não significa que a questão deixa de auxiliar no desenvolvimento do aluno, mas ela tem como principal foco mostrar que a questão da meteorologia é muito maior que verificar se vai chover ou não e sim ela aborda diferentes esferas de nossa sociedade. Cabe ao professor salientar isso no desenvolvimento desta questão por meio de diferentes contextos.

O último item desta primeira parte é o (d), neste caso o aluno precisa elaborar uma tabela e ele será o responsável por comparar os dados coletados com os que são apresentados na previsão do tempo. A principal ideia é mostrar ao aluno que a previsão do tempo pode variar, além disso quanto mais distante a data de medição maior a chance de que a previsão acabe não se realizando,

isto mostra que o conceito de clima ou probabilidade de um determinado evento pode se alterar, pois existem inúmeras variáveis que modificam, ou não, uma situação prevista anteriormente.

Verificando o letramento estatístico, ocorre a evolução dos elementos de conhecimento estatístico e dos questionamentos críticos, além de possibilitar o desenvolvimento do conhecimento de contexto, caso o aluno perceba a relação de probabilidade de o evento ocorrer dependendo das diferentes variáveis que determinam a situação do tempo.

Em relação aos registros de representação semiótica tem-se o desenvolvimento do aluno em realizar um registro na forma tabular, obtendo estes dados anteriormente de diferentes fontes com múltiplas representações de uma mesma informação, apresentando uma outra maneira de reorganizá-las para obter suas conclusões. Na parte de níveis de leitura de gráficos esta tarefa se apresenta no nível de leitura além dos dados, pois é exigido do aluno um registro do que ele está observando com a previsão realizada, além de que ele precisa formular opiniões frente ao que ele observa.

Na segunda parte da tarefa existem dois itens, o primeiro aborda o tema de probabilidade de um evento, assim é importante salientar que não é porque um evento possui mais de 50% de ocorrer é que necessariamente ele vai acontecer. A probabilidade de chuva apresenta um evento possível e não um evento certo. Assim como na primeira parte também é solicitado a construção de uma tabela por parte do aluno, porém agora voltado para a questão da probabilidade de ocorrer chuva e referente a um dia apenas, o aluno deve estar atento a probabilidade de chuva e verificar com a realidade observada. Novamente referente ao letramento estatístico, esta segunda parte também aborda o desenvolvimento dos elementos de conhecimento estatístico e matemático, principalmente o que se refere a questão da probabilidade. Quanto aos registros de representação semiótica temos outra vez o registro do aluno na forma tabular após a pesquisa dos dados solicitados para o levantamento de hipóteses sobre a probabilidade de chuva, por fim no que remete aos níveis de leitura de gráficos novamente esta tarefa pode ser colocada no nível de

leitura além dos dados, pois é exigido do aluno um registro do que ele está observando durante o dia pesquisado.

Para a terceira tarefa de nosso produto educacional é abordado a questão da variação do valor dos combustíveis em nosso país, é importante para o aluno perceber que notícias como esta podem sim interferir em nosso cotidiano e ajudar a tomar decisões, além disso estar atento às modificações de valores e ver qual situação pode apresentar mais benefícios.

6.3 - As alterações nos valores dos combustíveis no Brasil

Para o professor: Um tema que sempre está presente quando se fala em aumento dos preços ou se torna principal tema quando os produtos estão mais caros é o valor dos combustíveis, este assunto sempre retorna, em virtude de que é um produto que interfere diretamente na vida das pessoas, mesmo que ela não possua um automóvel. O aumento no preço do combustível atinge o valor de produtos em ocasião da sua logística, altera as tarifas do transporte público, modifica o valor de viagens.

É importante o professor salientar que este é um tema muito relevante e que apesar de não parecer, interfere no nosso cotidiano, assim como outros fatores, que as vezes nem damos importância, como aumento do gás de cozinha, aumento da energia elétrica, aumento da tarifa da água, aumento do valor da internet, etc.

As informações que vamos utilizar no gráfico foram retirados do site <https://g1.globo.com/economia/seu-dinheiro/noticia/preco-da-gasolina-volta-a-subir-e-atinge-r-3882-por-litro.ghtml>, também é sugerido que o professor aborde a diferença nos custos e como que os valores dos combustíveis estão na própria cidade, apontando situações em que um preço muito baixo pode apresentar uma gasolina modificada, o que é uma gasolina modificada, qual é a proporção de gasolina contida no etanol, quando compensa comprar etanol no lugar da gasolina, entre outras perguntas pertinentes.

Conteúdo e temas a serem abordados:

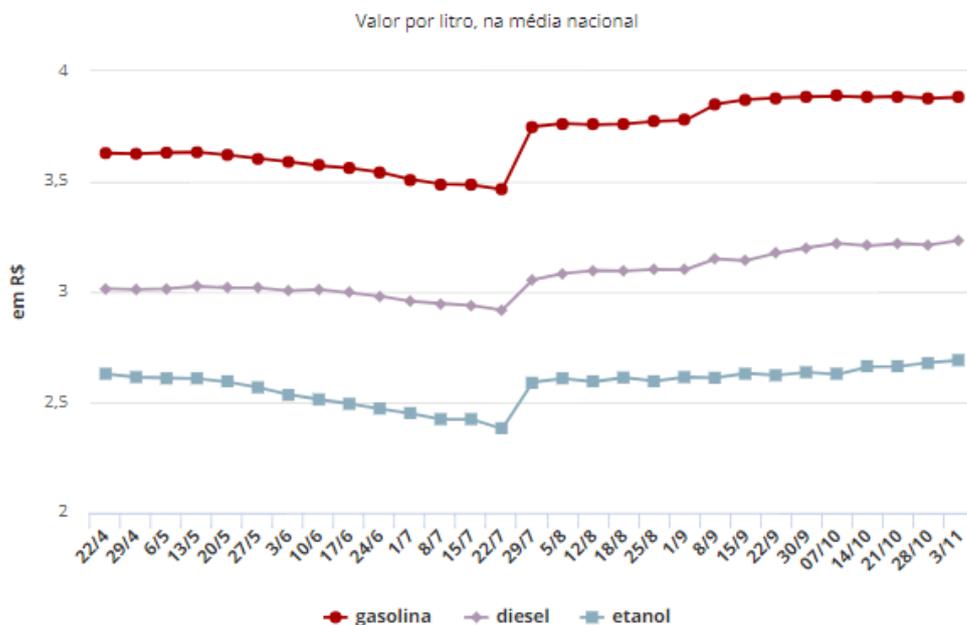
- Análise de gráficos

- Interpretação de dados estatísticos
- Produção de combustível
- Comparação de dados e valores
- Cálculo do custo/benefício

Enunciado – As alterações nos valores dos combustíveis no Brasil

1) A gasolina é um combustível que está sempre no foco de discussões, principalmente quando o tema é o seu preço, a forma com o qual aumenta com o tempo e o quanto ele afeta o cotidiano das pessoas de maneira geral. Atualmente é muito difícil ter alguém que não utilize o combustível em seu dia a dia, de diferentes formas. Além disso ela é determinante para variação de preço de diversos produtos e serviços que utilizamos. O gráfico abaixo é do ano de 2017, compreendido em um período de 22/04 até o dia 3/11, sendo o valor apresentado uma média nacional.

Gráfico 16: Preços dos combustíveis



Fonte: ANP, disponível em: <https://g1.globo.com/economia/seu-dinheiro/noticia/preco-da-gasolina-volta-a-subir-e-atinge-r-3882-por-litro.ghtml>. Acesso 12/12/2017

- a) Inicialmente procure entender como que a gasolina é produzida, da mesma forma procure como são produzidos o etanol e o diesel. A gasolina interfere no valor dos outros dois combustíveis? Quais as porcentagens envolvidas na produção de cada combustível?
- b) Aproximadamente qual o valor da gasolina no dia 03 de novembro? Houve algum momento neste período representado que ela esteve abaixo dos R\$3,50? Você acredita que a gasolina atingiu a marca dos R\$ 4,00? Em qual momento você acha que isso pode ter acontecido. *(essa questão é muito interessante para que o aluno perceba que o preço de algo não é linear e sempre se mantém subindo).*
- c) Em relação a gasolina, você acredita que quando ela aumenta quais outros tipos de produtos também podem aumentar?
- d) Procure entender quais as vantagens e desvantagens em se utilizar o etanol. Qual a relação de custo/benefício entre gasolina e etanol em que vale a pena o consumo do etanol? Sabendo quais os cálculos para que se possa saber qual é a melhor opção entre gasolina e etanol, elabore uma tabela com os valores que etanol precisa estar custando para ser o melhor custo/benefício.

Tabela 11: Custo benefício entre a gasolina e o etanol

Valor da gasolina	Valor do etanol (melhor custo/benefício)
3,50	
3,55	
3,60	
3,65	
3,70	
3,75	
3,80	
3,85	
3,90	
4,00	

- e) Você já deve ter percebido que uns muitos postos de combustível possuem três casas decimais depois da vírgula. Qual é o motivo de existir essa terceira casa decimal? Sendo que só trabalhamos com duas casas decimais com o dinheiro?

Elementos do letramento estatístico desenvolvidos

Para essa questão é importante o desenvolvimento do contexto logo no primeiro item (a), pois muitos alunos não têm ideia de como é obtido a gasolina, o etanol e o diesel.

Essa tarefa também pode subsidiar questões em outras disciplinas como a de química, utilizando do processo de refinamento e destilação do petróleo ou para realizar algum trabalho na área de química orgânica, esse item tem como função também mostrar ao estudante que o etanol possui uma origem vegetal e que pode ser retirado de diferentes tipos de vegetais e não apenas da cana de açúcar.

O aluno deve perceber que o valor da gasolina interfere no preço dos outros combustíveis, isto fica claro quando verifica-se no gráfico que quando ocorre um aumento da gasolina os outros dois acompanham esse crescimento. Quanto aos níveis de porcentagem da gasolina no etanol e vice e versa o aluno pode obter com uma simples pesquisa na internet com a orientação do professor, aqui é importante entender o conceito de um combustível adulterado e que combustíveis fora do padrão podem prejudicar o rendimento do automóvel.

Um projeto que pode ser desenvolvido com este tema envolveria a disciplina de química na qual, caso a escola possua um laboratório, trabalhe na detecção de combustíveis adulterados.

Quanto a questão do letramento estatístico proposto por Gal (2002) essa desenvolve os elementos de conhecimento de contexto, visto que o aluno busca compreender melhor os dados apresentado no gráfico, isto é auxiliado por meio dos registros de representação semiótica que possibilitam o aluno a realizar hipóteses em virtude da forma em que é apresentado os dados, relacionando os valores dos combustíveis de maneira mais efetiva, quanto aos

níveis de leitura de gráficos propostos por Curcio (2001) a tarefa encontra-se no nível de leitura além dos dados, pois faz com que o aluno compreenda que cada combustível apresentado no gráfico se relaciona e interferem no valor uns dos outros.

O item (b) possui uma questão mais simples que exige apenas uma interpretação breve do gráfico, a resposta do aluno deve ser um valor entre R\$ 3,75 e R\$ 4,00, sendo que a resposta exata seria o valor de R\$ 3,88. A segunda pergunta é se o preço da gasolina esteve abaixo dos R\$ 3,50, isso ocorre no mês de julho segundo o gráfico.

Na última questão deste item pede uma opinião própria do aluno, nesta parte é importante que o professor seja um mentor para a resolução da tarefa, orientando o educando a perceber que o aumento ou diminuição no preço do produto não é linear.

É desenvolvido o letramento estatístico com a progressão dos elementos do conhecimento estatístico, principalmente em proporcionar ao aluno realizar uma previsão que pode ser verificada depois, em relação aos registros de representação semiótica percebe-se que este tipo de representação gráfica, por meio de linhas, possibilita que o aluno tenha maior facilidade em realizar previsões frente aos dados, em virtude de poder analisar um período completo do preço do combustível, quanto ao nível de leitura de gráficos, temos eu este item se encontra no primeiro nível pois é necessário apenas uma leitura breve das informações.

O item (c) também busca desenvolver o contexto do valor da gasolina que pode influenciar na vida do estudante, possibilitando o aluno a ter um olhar crítico ao que acontece em seu cotidiano, evitar que ele pense apenas “isso não é problema meu”, “não utilizo gasolina mesmo, isso não importa para mim”, mas que sim, a alteração do valor deste produto pode influenciar os preços de produtos e serviços.

O mesmo pode ocorrer com alterações de preço da energia elétrica, alterações no valor da água, relacionar os períodos de estiagem e de entressafra no caso dos biocombustíveis para a determinação dos preços. Na questão do letramento estatístico é essencial ao aluno para que se desenvolva

seu questionamento crítico e possibilite o desenvolvimento das habilidades de letramento, podendo também auxiliar na evolução dos conhecimentos de disposição que são relacionados com suas opiniões próprias.

O item (d) trata sobre o tema de quais as vantagens e desvantagens na utilização do etanol no lugar da gasolina e vice e versa, isso é importante para o aluno na comparação de produtos, que ele possa realizar isso não apenas neste contexto, mas sempre seja questionador quando nos referimos ao consumo de alguma coisa.

O item (e) é complementar a esse, sabendo que o etanol rende 30% a menos que a gasolina, é necessário um cálculo de quando vale a pena em se utilizar o etanol e não cair apenas na “lábria” do frentista. Sendo assim o valor em que o álcool ainda compensa é quando ele vale no máximo 70% do valor da gasolina, acima disso ele não se torna tão vantajoso. É apresentado uma tabela ao aluno para que se realize o seu preenchimento com os valores encontrados.

Quanto ao letramento estatístico nestes dois itens obtém-se o desenvolvimento dos elementos de conhecimento estatístico e matemático, além de deixar um espaço para os questionamentos críticos, essenciais para a tomada de decisão muito importante para a vida do aluno. Em relação aos registros de representação semiótica de Duval (2003), possuímos uma conversão dos registros algébricos (cálculo do melhor custo benefício) para um registro tabular, possibilitando verificar uma quantidade maior de valores com facilidade, separando as informações pertinentes para a tomada de decisão.

Em relação ao nível de leitura dos dados, tem-se uma questão que transita entre o nível de leitura entre os dados, pois existe a operação matemática, mas que com o auxílio do professor pode atingir o nível de leitura além dos dados pois faz com que aluno tenha posições diferentes e possa questionar relações entre custo/benefício.

O último item (f) aborda a questão de existir três casas decimais nos preços presentes nos postos de gasolina, isso pode ser visto apenas como uma curiosidade, porém interfere muito nos valores reais dos combustíveis, pois não é trabalhado quantidades pequenas quando se tratam de produção e

distribuição deste produto, sendo esta terceira casa muitas vezes um diferencial no resultado final da formação de preço. Essa questão desenvolve o elemento de conhecimento do contexto e possibilita com que o aluno seja mais atento aos detalhes e tenha a autonomia de encontrar respostas, sendo este um dos maiores focos do letramento.

6.4 - Considerações sobre o produto educacional

Na semana em que este produto educacional foi elaborado, realizou-se uma aplicação piloto, com uma aluna particular do autor desta pesquisa, esta ação não teve propósito de pesquisa, sendo que sua aplicação foi casual e tendo como caráter de enquete. Dessa experiência aponta-se algumas considerações importantes, uma das mais relevantes é como que a aluna quis entender alguns pontos por si só, ela possuiu uma autonomia na resolução das questões, além disso é importante ao professor ter o conhecimento da informação, ou até mesmo vivenciado situações semelhantes, como um abastecimento, ou relembrar momentos das eleições, etc.

É importante que antes da aula o professor tenha ideia de como formar os centros de interesse, ou seja, como que a situação descrita no enunciado faça sentido para o aluno querer entender determinado tema.

Encerra-se assim a exibição de nosso produto educacional, com o foco em possibilitar e subsidiar o professor no desenvolvimento com seus alunos do letramento estatístico, que o aluno seja ao final do período escolar um cidadão crítico, argumentador e possua capacidade de embasar seu pensamento e decisões a serem tomadas.

Desta forma educa-se para a efetivação do processo escolar, dando sentido e autonomia para o aluno tomar sua posição e comparar informações relevantes para o seu cotidiano, além de reconhecer os elementos estatísticos e matemáticos envolvidos a sua realidade.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta dissertação procurou-se dar continuidade as pesquisas em educação matemática iniciadas no período de graduação e desenvolvidas no GEPLAM (Grupo de Estudos e Planejamento de Aulas de Matemática), possuindo agora como foco a educação estatística e a sua importância para a formação de um indivíduo crítico, principalmente frente as informações vinculadas a todo momento em nossa sociedade. Desta forma aborda-se o conceito de letramento estatístico proposto por Gal (2002) para ser nosso referencial teórico em meio discussões, análises e reflexões.

Buscou-se desta forma, responder a nossa questão de investigação: **quais são os níveis de letramento abordados nas situações de aprendizagem do Caderno do professor e do aluno?** Utilizou-se como referencial teórico para tal proposito além do conceito de letramento estatístico, os registros de representação semiótica de Duval (2003), pois este contribuiu para o desenvolvimento do letramento estatístico, em ocasião de que a escolha de um registro pode prejudicar ou auxiliar na compreensão de situações envolvendo dados estatísticos. Além disso, os níveis de compreensão de gráficos proposto por Curcio (2001), auxiliaram na composição e níveis de profundidade esperados do aluno na resolução de questões, procurando na maioria das vezes ir além da leitura superficial dos dados apresentados em um contexto estatístico.

A pesquisa foi de natureza qualitativa documental. Avaliou-se as tarefas presentes na situação de aprendizagem voltada a estatística e presentes no Caderno do Professor e do Aluno. Pautados em nossos referenciais teóricos evidenciou-se um déficit do letramento estatístico presente nos problemas propostos pelo material distribuído pela Secretária de Educação do Estado de São Paulo, que apesar de possuir temas interessantes não os utilizava de forma clara e efetiva, além de ser composta por questões superficiais, priorizando a parte algébrica da estatística.

Quanto ao letramento estatístico proposto por Gal (2002) as questões presentes no material não desenvolveram um aprofundamento na evolução dos elementos de conhecimento que compõe o letramento, em vista de que as

respostas exigidas dos alunos eram muito simples e diretas, relacionando essa análise com os níveis de leitura de gráficos de Curcio (2001).

Analisamos que a maioria das questões está no primeiro nível de leitura dos dados, pois uma simples observação do enunciado já era o suficiente para subsidiar as respostas esperadas. Por fim, além destes déficits salienta-se que em uma das tarefas a representação semiótica utilizada prejudicou a resolução por parte do aluno. No contexto de Duval (2003), a compreensão do objeto matemático perpassa pela sua representação, portanto se essa não auxilia na compreensão do estudante, deixa de atingir seu objetivo. Após esse estudo foi observado a necessidade da produção do produto educacional para auxiliar o trabalho docente visando a questão de letramento.

Quanto a esta elaboração, aponta-se este processo como um elemento essencial após as análises, pois verificando as lacunas presentes no Caderno do Professor, pensou-se em qual instrumento poderia ser desenvolvido para suprir as dificuldades de aprendizagem e favorecer o letramento estatístico.

Após surgir essa ideia, faltavam os temas que seriam de maior relevância ao estudante e para sua formação, após algumas reflexões chegou-se aos seguintes temas: a questão eleitoral que é algo muito presente em diferentes meios de discussão; a relação com as previsões do tempo, sendo que esta informação é sempre recorrente em nosso cotidiano para o planejamento de alguma ação e pôr fim a questão dos preços dos combustíveis, por ser um tema muito recorrente no período de elaboração desta pesquisa e interfere diretamente nos valores dos produtos utilizados no dia a dia.

Com este trabalho percebeu-se de maneira mais explícita a necessidade de se trabalhar planejando as aulas e buscando em sala de aula ser um professor pesquisador preocupando-se com o aprendizado dos alunos, levando eles não apenas a compreensão da matemática em si, mas na formação e entendimento do saber matemático, que é de alcance para todos. Além de auxiliar na tomada de decisões em no cotidiano, tornando os nossos jovens alunos em pessoas adultas conscientes e comprometidas com a sociedade. Fica assim esta pesquisa como um instrumento de estudo docente e quem sabe também base para novas pesquisas em meio a educação estatística e do desenvolvimento do letramento estatístico.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Cátia Cândida de. **Análise de um instrumento de letramento estatístico para o ensino fundamental II**. 2010. 107f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). São Paulo: Universidade Bandeirantes, 2010.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+: Ensino médio - orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC, 2002.141p.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 135p., 2006, v.2.

COBELLO, Lucas Soares; OLIVEIRA, Paulo César. História e análise do currículo de matemática na escola básica no Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2015, Ilhéus. **Anais...** 12p. Ilhéus: UESC, 2015. CD-ROM.

CONTI, Keli Cristina. **Desenvolvimento Profissional de Professores em Contextos Colaborativos em Práticas de letramento Estatístico**. 2015. 238f. Tese (Doutorado em Educação). Campinas: Universidade Estadual de Campinas. 2015.

CUNHA, Márcia Loureiro da. **Contribuições de uma Unidade de Aprendizagem sobre Estatística com o recurso da Planilha**. 2012. 93f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 2012.

CURCIO, Frances R; FREIEL, Susan N; BRIGHT, George W. Making Sense of Graphs: Critical Factors Influencing Comprehension and Instructional Implications; Published by: National Council of Teachers of Mathematics, **Journal for Research in Mathematics Education**, v.32, n.2, p.124-158, 2001.

DUARTE, Viviane Martins. **Textos multimodais e letramento: habilidade na leitura de gráficos da folha de São Paulo por um grupo de alunos do Ensino Médio**. 2008. 219f. Dissertação (Mestrado em Linguística). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

DUVAL, Raymond. Diferenças semânticas e coerência matemática: introdução aos problemas de congruência. Tradução de Mércles Thadeu Moretti. **REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v.7, n.1, p.97-117, 2012.

DUVAL, Raymond. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica**. 4. ed. Campinas: Papirus, 2003, p. 11-33.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

FREITAS, Eliana Maria Bauschert de. **Relações entre mobilização do registro de representação semiótica e os níveis de letramento estatístico com duas professoras**. 2010. 216f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2010.

FRIOLANI, Luis Cesar. **O pensamento estocástico nos livros didáticos do ensino fundamental**. 2007. 150f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2007.

GAL, Iddo. Adults' statistical literacy : meanings, components, responsabilites. **International Statistical Review**, v. 70, n.1, p. 1-50, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LIMA, Priscila Coelho. **Constituição de Práticas de Numeramento em Eventos de Tratamento da Informação na educação de Jovens e Adultos**. 2007. 114f. Dissertação (Mestrado em Educação). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. 2007.

MORAIS, Tula Maria Rocha. **Um estudo sobre o pensamento estatístico: “componentes e habilidades”**. 2006. 138f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2006.

SIMONE NETO, Fernando de. **Análise do letramento estatístico nos livros didáticos do ensino médio**. 2008. 158f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2008.

ODY, Magnus Cesar. **Literacia estatística e probabilística no ensino médio**. 2013. 169f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2013.

PAGAN, Maria Adriana. **A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de estatística na educação básica**. 2009. 244f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2009.

QUEIROZ, Tamires Nogueira de. **Expressões Afetivas na Interpretação de dados**. 2015. 107f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 2015

SÁ, Daiane Lemos de. **Elaboração e análise de um instrumento para verificar informações acerca do letramento estatístico de estudantes concluintes do ensino médio**. 2015. 102f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande, 2015.

SANTAELLA, Lucia. **O que é semiótica**. Coleção Primeiros passos, n.103. São Paulo: Brasiliense, 1983.

SANTOS, Claudia Costa. **Possibilidades do uso do computador no Ensino de Gráficos**: um estudo em escolas do Projovem – Recife. 2014. 139f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 2014.

SANTOS, Rodrigo Medeiros dos. **Estado da arte e história da pesquisa em educação estatística em programas brasileiros de pós-graduação**. 2015. 348f. Tese (Doutorado em Educação). Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2015.

SANTANA, Mario de Souza. **A educação estatística com base num ciclo investigativo**: um estudo do desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes de uma turma do 3º ano do ensino médio. 2011. 196f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2011.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Avaliação da Aprendizagem em Processo**: Comentários e recomendações pedagógicas – Avaliação de Matemática – 3ª série do Ensino Médio, 2º semestre de 2013. São Paulo: SEE, 2013, 28p.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Avaliação Diagnóstica SAEB**: Matemática, 9º ano do Ensino Fundamental, 2º semestre de 2013. São Paulo: SEE, 2013. 12p.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Proposta curricular do Estado de São Paulo**: Matemática. Coordenação de Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2008. 64p.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo**: Matemática e suas tecnologias – Ensino Fundamental (Ciclo II) e Ensino Médio. Coordenação de área: Nilson José Machado. 1ª ed. atual. São Paulo, SEE, 2012. 72p.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Material de apoio ao Currículo do Estado de São Paulo - Caderno do Professor**: 2ª série do Ensino Médio, Matemática. São Paulo: SEE, 2014-2017, v.2.

SILVA, Cláudia Borim da. **Pensamento Estatístico e Raciocínio sobre variação**: um estudo com professores de Matemática. 2007. 355f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). São Paulo. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2007.

VASCONCELOS, Paulo Ramos. **Leitura e interpretação de gráficos e tabelas**: estudo exploratório com alunos da 8ª série do ensino fundamental. 2007. 208f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2007.

VIEIRA, Márcia. **Análise exploratória de dados**: uma abordagem com alunos do Ensino Médio. 2008. 185f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). São Paulo. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2008

WATSON, Jane; CALLINGHAM, Rosemary. **Statistical literacy**: a complex hierarchical construct. 2003. Disponível em <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.144.9617&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 08 set.2017

WILD, Christopher J.; PFFANNKUCH, .Maxine. Statistical thinking in empirical enquiry. **International Statistical Review**, Auckland, v. 67, n.3, p. 223-65, 1999.