

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE FÍSICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

MAGNUS CESAR ODY

LITERACIA ESTATÍSTICA E PROBABILÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

Porto Alegre

2013

MAGNUS CESAR ODY

LITERACIA ESTATÍSTICA E PROBABILÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção de grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Lori Viali

Porto Alegre

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

O271 Ody, Magnus Cesar
Literacia estatística e probabilística no ensino médio / Magnus Cesar
Ody. – Porto Alegre, 2013.
169 f. : il.

Diss. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Fac. de Física, PUCRS.

Orientação: Prof. Dr. Lori Viali.

1. Educação. 2. Estatística – Estudo e Ensino. 3. Ensino Médio.
4. Probabilidades. I. Viali, Lori. II. Título.

CDD 372.7

**Ficha Catalográfica elaborada por
Vanessa Pinent
CRB 10/1297**

MAGNUS CESAR ODY

LITERACIA ESTATÍSTICA E PROBABILÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção de grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em: ____ de _____ de _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Lori Viali (Orientador – PUCRS)

Prof. Dr. Arno Bayer (Ulbra)

Prof. Dr. João Feliz Duarte de Moraes (UFRGS)

Porto Alegre

2013

DEDICATÓRIA

Dedico esta pesquisa à minha família,
fundamentalmente agora que acaba de aumentar.

À minha esposa, pelo apoio incondicional para que tudo desse certo nas 24h
de cada dia, pela bondosa paciência, pela compreensão e carinho.

À memória de minha avó, que na sua luta pela vida me inspirou nas tantas
lutas do dia a dia.

OFERECIMENTO

Ofereço esta pesquisa ao meu filho, Bernardo Ody, que acaba de vir ao mundo.

Este mundo tão perfeito, tão complexo e tão cheio de incertezas.

O presente mais lindo que eu poderia receber.

AGRADECIMENTO

A Deus, pela sua incrível maestria com que guiou meus passos nesses dois anos, nas idas e vindas de Porto Alegre, sem nenhum contratempo, com a moto, fiel companheira na estrada e testemunha dos choros e das orações. Pela paz necessária; pela força em conseguir atingir um dos principais objetivos da vida.

À Família, minha esposa Joice, meu filho Bernardo, minha mãe Lenir, meu pai (drasto) Reni, meus amados irmãos, Carlos e Paola, meu avô Lauro, minha avó Ivone (in memoriam), minha sogra Ivanete, minha cunhada Vitória, meu sogro José e demais familiares e amigos, que, como sempre, nunca me abandonaram, compreendendo as faltas, as visitas rápidas, as desculpas e aqueles dias em que eu estava “estranho”.

Ao orientador, Lóri Viali, que, como eu nunca tinha imaginado antes, soube representar como ninguém a missão de um orientador. Pelo empenho, pela relação de amizade construída, pela seriedade e compromisso, pela dedicação docente, pelo constante incentivo, pela paciência e por ter despertado em mim o interesse pelo tema da pesquisa.

As Escolas, que souberam gerenciar algumas ausências, deram apoio e suporte para a realização da pesquisa, incluindo o teste piloto e a coleta de dados, especialmente compreendendo que a preocupação era a de melhorar a prática docente.

Aos professores do Programa, especialmente àqueles que tive a oportunidade de conhecer pessoalmente, Prof. Maurivan Guntzel Ramos, Prof. João Bernardes da Rocha Filho, Prof. João Batista Siqueira Harres, Prof.^a Isabel Cristina Machado de Lara, Prof.^a Maria Salette Biembengut Hein, Prof.^a Regina Maria Rabello Borges e Prof.^a Valderez Marina do R. Lima. Gostaria de dizer que vocês fizeram a diferença, mudando a minha prática, tornando-me agora uma fração de pesquisador.

Aos colegas do mestrado. Havia tempo não encontrava pessoas tão diferentes, de lugares distantes, com quem, mesmo assim, consegui construir uma relação tão gostosa de amizade e coleguismo. O que não se encontra tão facilmente nos dias de hoje.

À Faccat (Faculdades Integradas de Taquara), pelo apoio e incentivo. Aos meus colegas e amigos da coordenação do curso de Matemática das Faculdades Integradas de Taquara (Faccat), Samuel Darlei da Silva, Gislaine Goretti Fidellese e Zenar Pedro Schein, pelo apoio e incentivo desde o início. Também aos colegas do “segundo piso”, nas coordenações, por compartilhar angústias e mostrar companheirismo.

Aos meus queridos, estimados e sempre prestativos ex-alunos, Maytê Dias dos Passos, Cleiton Melha Rothmund e Andreza Offmann Muller, que auxiliaram na organização dos dados na planilha, mesmo com suas tarefas escolares.

Quinze mil e duzentos quilômetros depois...

RESUMO. O presente estudo teve como objetivo investigar a Literacia Estatística e Probabilística de alunos ingressantes e concluintes do Ensino Médio de duas escolas públicas de uma cidade da região metropolitana de Porto Alegre, RS. Tratou de identificar e analisar as habilidades e as competências em Literacia no Tratamento da Informação e da Incerteza. A pesquisa envolveu 21 turmas, sendo nove de uma escola da periferia e 12 de uma escola localizada na área central da cidade. O universo pesquisado envolveu 444 alunos. Os dados foram coletados por meio de um questionário formado por questões informativas para levantar identificações gerais e avaliativas com o propósito de identificar a Literacia. A pesquisa foi realizada por meio de uma extensa revisão bibliográfica e diferentes perspectivas teóricas. Apoiou-se, ainda, em documentos legais, especialmente os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). A metodologia utilizada foi a de métodos mistos com base em Creswell (2010). A análise quantitativa foi feita de forma descritiva, apresentando resultados por meio de gráficos e tabelas. A análise qualitativa utilizou a metodologia da Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011). Os resultados indicam que os alunos ingressantes e concluintes do Ensino Médio apresentam limitadas habilidades na escrita, na leitura, no cálculo e na interpretação de dados contidos em gráficos e tabelas. Desse modo, o desempenho dos alunos foi insatisfatório ao considerar a Literacia enquanto uso de habilidades e competências. Alunos da terceira série tiveram melhores resultados que os alunos da primeira série, porém, com semelhantes dificuldades no Tratamento da Informação e da Incerteza. As habilidades e as competências demonstradas em cada série, associadas àquelas agregadas nesta etapa de ensino, mostram a defasagem na aprendizagem desse bloco de conteúdos na conclusão do Ensino Médio.

Palavras-Chave: Literacia. Estatística. Probabilidade. Ensino Médio. Tratamento da Informação e da Incerteza.

ABSTRACT. The present study aimed to investigate the Literacy Estatítics and Probabilistic for students entering and graduating from high school in two public schools in a city in the metropolitan region of Porto Alegre, RS. It tried to identify and analyze the abilities and competences in Literacy in the Information Treatment and Uncertainty. The research involved 21 groups, being nine of one city border school and 12 of the city central area. The researched universe involved 444 pupils. The data were collected through a questionnaire formed by informative questions to know general identification with the purpose to find Literacy. The research included a big bibliographic review and diferent theoretic perspectives. It was based, yet, in legal documents, mainly National Curriculum Parameters (PCN). The used methodology was that of the combined methods, based in Creswell (2010). The quantitative analysis was made in a descriptive way, showing results by charts and tables. The qualitative analysis employed the methodology of Textual Discourse (MORAES; GALIAZZI, 2011). The results indicate that the high school incoming and outgoing pupils showed limited abilities in charts and tables data writing, reading, calculation and interpretation. Thus, the pupils development was not satisfactory, considering Literacia as abilities and competences employment. Third degree pupils had better results than that of the first ones, but with similar difficulties in Treatment Information and Uncertainty. The shown abilities and competences in each degree, associated to those linked to this knowledge phase show the loss of learning in this area on the high school conclusion.

Keywords: Literacy. Statistics. Probability. High School. Treatment of Information and Uncertainty.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	11
INTRODUÇÃO	11
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	11
1.2 JUSTIFICATIVA	12
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	17
1.4 QUESTÃO DE PESQUISA, QUESTÕES NORTEADORAS E OBJETIVOS	18
1.4.1 Objetivo Geral	18
1.4.2 Objetivos Específicos	19
CAPÍTULO 2	20
ALFABETIZAÇÃO, LETRAMENTO E LITERACIA	20
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	20
2.2 ALFABETIZAÇÃO	21
2.3 LETRAMENTO	22
2.4 LITERACIA	25
2.5 CONSIDERAÇÕES	31
CAPÍTULO 3	34
A LITERACIA ESTATÍSTICA E PROBABILÍSTICA: ALGUMAS CONCEPÇÕES	
TEÓRICAS	34
3.1 O TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO E DA INCERTEZA	34
3.2 A LITERACIA	39
3.3 O RACIOCÍNIO E O PENSAMENTO ESTATÍSTICO E PROBABILÍSTICO	49
3.4 CONSIDERAÇÕES	56
CAPÍTULO 4	61
O TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO E DA INCERTEZA NA EDUCAÇÃO	
BÁSICA	61
4.1 A ESTATÍSTICA E A PROBABILIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA	61
4.1.1 A Estatística e a Probabilidade	62
4.1.2 A Educação Matemática e a Educação Estatística	65
4.1.3 A Estatística e a Probabilidade no Ensino Fundamental	67
4.1.4 A Estatística e a Probabilidade no Ensino Médio.....	71
4.1.5 A Estatística e a Probabilidade nas escolas pesquisadas	75
4.2 O ENSINO MÉDIO	76
4.3 CONSIDERAÇÕES	83
CAPÍTULO 5	85

METODOLOGIA E DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	85
5.1 METODOLOGIA.....	86
5.1.1. A Análise Textual Discursiva.....	87
5.2 SUJEITOS DA PESQUISA	88
5.2.1 A Estatística e a Probabilidade nas escolas pesquisadas	90
5.3 INSTRUMENTOS.....	90
5.4 O DELINEAMENTO DA PESQUISA	93
CAPÍTULO 6.....	96
ANÁLISE DOS DADOS	96
6.1 UMA ABORDAGEM DAS VARIÁVEIS INTERVENIENTES	96
6.1.1 Questão 25	97
6.1.2 Questão 29	98
6.1.3 Questão 30.....	98
6.2 QUESTÕES ABERTAS.....	101
6.2.1 Questão 1	101
6.2.2 Questão 6.....	103
6.2.3 Questão 8.....	106
6.2.4 Questão 10.....	109
6.2.5 Questão 20.....	112
6.2.6 Questão 21.....	116
6.2.7 Questão 23.....	119
6.3 ANÁLISE DAS QUESTÕES FECHADAS.....	121
6.3.1 Questão 2.....	121
6.3.2 Questão 3.....	124
6.3.3 Questão 4.....	125
6.3.4 Questão 5.....	127
6.3.5 Questão 7.....	129
6.3.6 Questão 9.....	130
6.3.7 Questão 11.....	132
6.3.8 Questão 12.....	133
6.3.9 Questão 13.....	135
6.3.10 Questão 14.....	137
6.3.11 Questão 15.....	139
6.3.12 Questão 16.....	141
6.3.13 Questão 17.....	142
6.3.14 Questão 19.....	143
CAPÍTULO 7.....	147
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	147
7.1 CONSIDERAÇÕES	148
REFERÊNCIAS	155
ANEXOS	163

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Uma máxima amplamente conhecida propõe que plantando um pensamento, semeia-se um ato; plantando-se um ato, semeia-se um hábito; plantando-se um hábito, semeia-se um caráter; plantando-se um caráter, semeia-se um destino. Uma decorrência natural é o reconhecimento de um liame sutil entre pensamentos e atos.
Nilson José Machado, Mil toques e uma ideia – 281 – Desejo e Responsabilidade
Disponível em: <<http://www.nilsonmachado.net/mileuma.html>>. Acesso em: jan. 2013.

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Em meados de outubro de 2010, quando lançado o propósito de participar do processo seletivo para o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS, uma das exigências era a produção do Memorial Descritivo. Nele, deveriam ser descritos os motivos da escolha do programa, a trajetória como aluno e docente e a linha de pesquisa a seguir.

Pouco mais de dois anos, ao reler o Memorial, identifica-se que foram algumas páginas descrevendo a trajetória pessoal e profissional, lembrando os vínculos construídos e as escolas que até aquele momento faziam parte da trajetória profissional do pesquisador. Mas o que chama atenção foram algumas preocupações e questionamentos levantados. De modo especial, cabe lembrar a preocupação com relação ao trabalho do professor em sala de aula, especialmente do Ensino Médio e os conteúdos que podem ser ensinados, promovendo a aprendizagem e auxiliando na vida cotidiana dos educandos.

Cabe destacar, também, que, naquele ano, demonstrou-se a vontade de pesquisar, enquanto professor de Matemática. A citação que segue foi apresentada no memorial, acreditando-se que cabe, agora, retomá-la: “De fato, o professor pesquisador vem se mostrando como o novo perfil do docente. Pesquisador em ambas as direções: buscar o novo, junto com os seus alunos, e conhecer o aluno em suas características emocionais e culturais [...]” (D’AMBRÓSIO, 1996, p.106). Durante o processo seletivo, nas entrevistas, um dos professores do programa destacou na entrevista que um dos principais motivos a realizar o Mestrado deveria ser o de “melhorar a prática, enquanto docente e pesquisador”.

Com o ingresso no Programa, em 2011, paralelamente às disciplinas, foram agendadas as primeiras conversas com o professor orientador, visando elaborar o projeto de pesquisa. A preocupação era investigar algo voltado ao Ensino Médio, melhorando, dessa forma, a prática pedagógica a partir da dificuldade dos alunos na disciplina de Matemática verificada em sala de aula.

O motivo que levou a pesquisar sobre as habilidades e competências dos alunos no uso da Estatística e da Probabilidade ocorreu pelo fato de que, no trabalho em sala de aula, percebia-se o desinteresse dos alunos pelas aulas tradicionais; o desconhecimento do estudo da Estatística e da Probabilidade; a dificuldade dos alunos em resolver situações-problema que envolvessem a interpretação de informações contidas em gráficos e tabelas, sendo elas formadas pela manipulação de operações básicas (porcentagem, adição, subtração, multiplicação, divisão); e a dificuldade dos alunos em justificar (por meio da escrita) as interpretações. Sabe-se que muitos desses alunos de Ensino Médio que estão em fase de conclusão da Educação Básica não darão continuidade aos estudos, uma vez que ingressam no mercado de trabalho, permanecendo, assim, com carências na aprendizagem matemática.

Pelos diálogos com o orientador, foi levantada a hipótese, então, de pesquisar sobre a Literacia dos alunos na Estatística e na Probabilidade, justificada pelas preocupações com o processo de aprendizagem dos alunos e pelo fato de que esses conteúdos são pouco explorados na Educação Básica, mesmo estando incluídos nos Parâmetros Curriculares Nacionais por meio do Bloco de conteúdos “Tratamento da Informação e da Incerteza” e “Análise de Dados”.

Realizou-se, assim, um estudo para compreender os conceitos de Alfabetização, de Letramento e de Literacia. Verificou-se uma preocupação com a Literacia de jovens e adultos, destacada nas pesquisas realizadas na Europa (especialmente Portugal e Espanha) e nos Estados Unidos. De modo especial, observou-se, também, a recente valorização das pesquisas na área da Educação Estatística no Brasil (CAZORLA, [2011?]) a partir de diversos grupos de pesquisas que foram desenvolvidas em universidades brasileiras, devido à relevância do desenvolvimento de capacidades estocásticas e o pleno exercício da cidadania.

Especialmente no segundo semestre de 2011, com o apoio do orientador e dos estudos na disciplina de Teoria e Prática de Pesquisa, foram definidos o tema, o problema, os objetivos, a metodologia de pesquisa e alguns referenciais teóricos.

1.2 JUSTIFICATIVA

O conhecimento que se constrói a partir das informações interpretadas e assimiladas por meio de dados contidos em jornais, revistas, livros e demais mídias é fundamental para as pessoas na compreensão dos fatos que ocorrem diariamente. A maneira como são tratados esses dados a fim de que sua interpretação se torne informação e, conseqüentemente, a forma como passam a agregar conhecimento ao leitor põem a refletir sobre a relevância da leitura crítica do mundo e possibilitar o exercício da cidadania.

Nesse aspecto, existe uma relação entre os dados recebidos e o tratamento dispensado a eles. Devido à escala acelerada do fluxo de informações, percebe-se um aumento, por meio de recursos tecnológicos, das possibilidades de acesso a esses dados nas últimas décadas. Desse modo, o conhecimento dos conceitos tanto de Estatística quanto de Probabilidade se torna a cada dia mais relevante para uma posição crítica na análise das informações geradas.

A cada dia são produzidos muitos dados que, tratados pela Estatística, serão transformados em informação. Segundo Veen e Wrakking (2009), vive-se em uma sociedade em que os “recursos de informação são muito ricos”, na qual o *Homo Zappiens*¹ processa grande quantidade de informações utilizando a tecnologia da mesma forma que antigas gerações fizeram com a eletricidade. A diferença está na variedade de dados disponíveis e na caracterização das informações que são apresentadas aos leitores, que podem definir o tipo de compreensão da notícia (p. 34).

A relação das pessoas com as tecnologias pode proporcionar maior integração com a aprendizagem. Conforme Moran (2001), quando as diversas tecnologias - telemáticas, audiovisuais, textuais, orais, gráficas, musicais, corporais e lúdicas - são exploradas de maneira integradora com o meio, passam a promover aprendizagem. A mídia funciona como um elo entre o sujeito e sua realidade, reconhecendo as expressões do mundo e interagindo com o mesmo.

Com o objetivo de apresentar a informação de forma atrativa, a mídia utiliza-se de inúmeros recursos para oferecer resumos de grande quantidade de informações para a sociedade. De acordo com Carvalho (2003), está-se caminhando para a “sociedade da informação” (p. 35), da informação numérica e, de forma mais específica, da informação estatística.

A tecnologia permite que sejam desconsiderados fatores como tempo e distância na busca da informação. Fica-se sabendo das notícias quase instantaneamente, em quantidade e de natureza distintas, independentemente da distância. A qualquer momento, as pessoas estão aptas a obter informações que podem ser apresentadas por textos, tabelas e gráficos. Nesse sentido, a Estatística desempenha um papel fundamental no tratamento dos dados.

Muitas das informações que se recebem diariamente são resumos estatísticos e necessitam de uma habilidade para ler e interpretá-las para se transformar em conhecimento. Cazorla (2004) declara que a Estatística está cada vez mais presente na vida cotidiana dos

¹ Veen e Wrakking (2009) nomearam *Homo Zappiens* a nova geração que aprendeu a lidar com a tecnologia e que está entrando no sistema educacional. Possuem habilidades em lidar com recursos tecnológicos e é considerado um processador ativo de informação, com diferentes aspectos cognitivos e de aprendizagem.

cidadãos, e o conhecimento dos seus conceitos básicos fundamenta as habilidades necessárias para uma significativa interpretação dos dados.

Lopes e Carvalho (2005) conferem as aplicações da Estatística e da Probabilidade no mundo das crianças com acentuada importância, valorizando as conexões da Matemática com o mundo. Acreditam que existe a necessidade de os cidadãos serem críticos em relação às informações, comunicar-se, tomar decisões, ou seja, “serem competentes em Estatística”.

LOPES (2003, p. 56) considera que a Estatística e a Probabilidade estão em um momento de notável expansão. Com relação à Estatística, destaca que são:

[...] cada vez mais numerosos os procedimentos estatísticos disponíveis, distanciando-se da Matemática Pura e convertendo-se em ciência de dados. Sua natureza interdisciplinar possibilita relações com vários ramos da atividade humana, permitindo-lhe um papel especial no universo científico, já que o desenvolvimento de suas ideias não é exclusividade dos estatísticos. Acreditamos que isso seja uma riqueza natural dessa área, tornando-a atrativa e geradora de um movimento interacionista entre os pesquisadores. A Educação Estatística apresenta, atualmente, em suas linhas de pesquisas, investigações sobre currículos da escola básica e da universidade, formação inicial e continuada de professores, erros e dificuldades dos estudantes e novas tecnologias. A Estatística é uma ciência que não se restringe a um conjunto de técnicas. Ela contribui com conhecimentos que permitem o lidar com a incerteza e a variabilidade dos dados, mesmo durante a coleta, possibilitando tomadas de decisão com maior argumento. (LOPES, 2003, p. 56)

Sobre Probabilidade (SHAUGHNESSY, 1992, citado por LOPES, 2003, p. 61), aponta-se para a necessidade de:

[...] desenvolvermos algum modelo, ferramentas fidedignas para avaliarmos as concepções de Probabilidade e Estatística de nossos estudantes, assim como para a urgência de realizarmos estudos sobre como os secundaristas pensam em chance, eventos aleatórios e decisões a respeito de incertezas, pois há uma lacuna em nosso conhecimento no que se refere aos saberes desses alunos quanto à Probabilidade e Estatística. O autor chama a atenção para a ausência de estudos etno-culturais, para a necessidade de se desenvolverem cursos direcionados às concepções equivocadas e crenças em Estocástica e, também, para a sensibilização de nossos futuros professores no que concerne às concepções equivocadas que os alunos apresentam.

O que é relevante na leitura e interpretação de dados é a pessoa procurar conhecer, tomar consciência e analisar sobre os assuntos veiculados na mídia, podendo, assim, aprender a tomar decisões diante das variáveis apresentadas. Lopes (2008) reforça essa ideia ao citar que “no mundo atual, diariamente, cada pessoa recebe grande quantidade de informações, e com frequência, utiliza técnicas estatísticas para correlacionar dados e, a partir destes, tirar conclusões” (p. 63). A esse respeito, quando a leitura e a análise crítica de uma notícia são realizadas por uma pessoa com conhecimentos de Estatística e Probabilidade, as interpretações e decisões tomadas passam a ser feitas de maneira racional, em benefício de sua cidadania.

Ao considerar o estudo da Estatística e da Probabilidade como dois dos temas principais a serem tratados nas escolas (BRASIL, 1998, 2000, 2003 e 2006), assim como a relação entre eles, o que é denominado de estocástica (LOPES, 2008), é relevante identificar e analisar se as habilidades que os alunos de Ensino Médio apresentam nessas duas áreas são suficientes para que se consiga processar e compreender essa grande massa de informações que cercam as pessoas diariamente.

Um enfoque pertinente que representa as discussões em relação ao conhecimento estatístico e probabilístico dos alunos é citado por Lopes (2004) que propõe a comunicação efetiva das discussões sobre os resultados de investigações, críticas e argumentos estatísticos e probabilísticos como condição para que uma pessoa seja educada estatisticamente.

Sobre esse aspecto, cabe refletir sobre a Educação Estatística nas escolas, visto que hoje é tomada como fundamental diante das novas exigências de leitura de códigos e linguagens nos meios de comunicação. Para propor uma educação e um ensino de qualidade, é necessário que as escolas valorizem o ensino de Estatística e Probabilidade como atitude cotidiana e manifestação da cidadania plena (JUNIOR, 2007).

Para Moran (2001, p. 12), um ensino de qualidade envolve uma série de questões didáticas e pedagógicas a serem desenvolvidas nas escolas que possam auxiliar no aprendizado das diversas áreas do conhecimento, que são:

- Uma organização inovadora, aberta, dinâmica, com um projeto pedagógico coerente, aberto, participativo; com infraestrutura adequada, atualizada, confortável; tecnologias acessíveis, rápidas e atualizadas.
- Uma organização que congregue docentes bem preparados intelectual, emocional, comunicacional e eticamente; bem remunerados, motivados e com boas condições profissionais, com circunstâncias favoráveis a uma relação efetiva com os alunos.
- Uma organização que tenha alunos motivados, preparados intelectual e emocionalmente, com capacidade de gerenciamento pessoal e grupal.

Uma educação de qualidade não se restringe ao ensino, mas procura integrar “ensino e vida, conhecimento e ética, reflexão e ação, ter uma visão de totalidade” (MORAN, 2001, p. 12). A educação de qualidade tem como objetivo transformar todas as ações e dimensões da vida em processos de aprendizagem. Segundo Moran (2001), para ter uma educação de qualidade, mudanças são necessárias e passam por questões pessoais, pedagógicas e administrativas.

Decorridos aproximadamente quatorze anos da divulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, cabe investigar o que está sendo realizado nas escolas sobre o

Tratamento e Análise da Informação e da Incerteza. Mesmo devendo fazer parte dos currículos escolares, os estudos da Estocástica não são tratados como conteúdos relevantes para a vida dos alunos no Ensino Médio. Os livros didáticos que trazem a Estatística orientam o trabalho do professor, baseados em um modelo tecnicista, em um nível de letramento cultural e não de pensamento estatístico (GAL, 2002).

Na última etapa da escolarização básica, o Ensino Médio, é relevante valorizar o Tratamento e Análise da Informação e da Incerteza. A compreensão de seus conceitos pode proporcionar a leitura do mundo, por meio da manifestação da linguagem, assim como pode permitir ao aluno compreender as informações por ele recebidas e que possam se transformar em conhecimento.

Cabe destacar que muitos estudantes, ao concluírem o Ensino Básico (BRASIL, 1996), não dão continuidade aos estudos por diversos motivos, entre os quais se pode incluir a necessidade de trabalho, a falta de perspectiva com relação ao futuro e o desinteresse pelos estudos (CAVALCANTE; SOUZA, 2010). Assim, um conhecimento mínimo de Estatística e Probabilidade, no tratamento de informações, de análise e interpretação de dados e da incerteza, é necessário a esses alunos, para que possam, na continuidade de suas vidas, utilizar esse conhecimento na tomada de decisões.

De acordo com as recomendações propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, cabe ao professor, em seu trabalho na sala de aula, ensinar e despertar no aluno as habilidades para ler, compreender e interpretar gráficos, analisar situações e informações de caráter estatístico e aleatório, decidir sobre a melhor forma de resolver um problema, relacionar variáveis e analisar dados (BRASIL, 2003). Carvalho (2003) revela que a análise de dados é considerada uma forma ideal de aprender Estatística.

Para tal, ao valorizar o ensino de Estatística e Probabilidade na Educação Básica em seus aspectos conceituais associados com a formação cidadã, com as habilidades para tratar e analisar a informação por meio da leitura, da escrita, da interpretação e da comunicação, acredita-se ser relevante pesquisar o tema *Literacia Estatística e Probabilística no Ensino Médio*.

A finalidade é identificar e analisar a capacidade de leitura, de escrita, de interpretação de dados e tomada de decisões em condições de incerteza presentes nos meios de comunicação e nas situações cotidianas. Os sujeitos são alunos ingressantes (primeira série) e concluintes (terceira série) do Ensino Médio de duas escolas públicas situadas em uma cidade da região metropolitana de Porto Alegre, RS.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está dividida em sete capítulos. No primeiro, está a introdução, que apresenta as considerações iniciais, a justificativa, a questão de pesquisa, as questões norteadoras e os objetivos. A finalidade é expor algumas considerações iniciais que possam promover um encontro inicial dos leitores com o pesquisador. O tema da pesquisa será contextualizado com os objetivos e a relevância de investigá-lo. Acompanha, também, a apresentação da pesquisa em suas partes.

O segundo capítulo, intitulado *Alfabetização, Letramento e Literacia*, apresenta os conceitos, com o propósito de explicitar a diferença, a inter (relação) e a inter (dependência) entre eles. Especialmente, compreender a opção tomada pelo uso da Literacia.

A fundamentação teórica que trata do conceito de Literacia Estatística e Probabilística, assim como os conceitos de pensamento e raciocínio estatístico e probabilístico são o tema do terceiro capítulo, denominado *A Literacia Estatística e Probabilística: algumas concepções teóricas*.

Como o foco da pesquisa é a identificação e a análise da Literacia na Estatística e na Probabilidade em alunos ingressantes e concluintes do Ensino Médio, o quarto capítulo *O Tratamento da Informação e da Incerteza na Educação Básica* contempla o estudo sobre a Educação Básica, especialmente o Ensino Médio, com uma reflexão histórica, os objetivos, a realidade, as expectativas e o currículo dessa etapa de ensino.

O objetivo igualmente é apresentar algumas ideias sobre a relevância da Probabilidade e da Estatística e o amparo legal dado pela legislação a respeito desses dois temas na Educação Básica. Aborda a Educação Estatística e a Educação Matemática e o crescimento das pesquisas nessas áreas nas últimas décadas.

O quinto capítulo trata da *Metodologia e Delineamento da Pesquisa*. Nele, são apresentados o modelo teórico com o uso dos métodos mistos (CRESWELL, 2010) para as abordagens qualitativa e quantitativa, a pesquisa de campo de cunho exploratório (FIORENTINI; LORENZATO, 2006), a metodologia de análise dos dados “Análise Textual Discursiva” (MORAES; GALIAZZI, 2011), os sujeitos, o instrumento e o delineamento.

O sexto capítulo, denominado *Análise dos Dados*, apresenta a análise dos dados coletados pelo instrumento de pesquisa, em que, em um primeiro momento, aborda, analiticamente, as variáveis intervenientes e biográficas de modo informativo. Em um segundo momento, analisa as questões abertas, destacando cada questão, seu objetivo, os dados quantitativos (em algumas), as categorias emergidas e as unidades de significado

tomadas como exemplo. Na sequência, são analisadas as questões fechadas, mostrando também cada questão, seu objetivo, a(s) tabela(s) com o resumo dos dados e as considerações.

O sétimo capítulo intitulado *Considerações Finais* retoma o percurso da pesquisa, tece as considerações pertinentes para responder à questão de pesquisa, assim como apresenta as considerações do pesquisador sobre os resultados do trabalho.

1.4 QUESTÃO DE PESQUISA, QUESTÕES NORTEADORAS E OBJETIVOS

A proposta para a dissertação é a de analisar as habilidades e competências que alunos ingressantes e concluintes do Ensino Médio apresentam sobre Tratamento da Informação e da Incerteza. Nesse sentido, a investigação apresenta o seguinte questionamento: quais as habilidades e competências que os alunos devem ter ao concluir o Ensino Médio e o que de fato eles têm com relação ao Tratamento da Informação e da Incerteza?

Paralelamente ao problema da pesquisa, foram elaboradas outras questões para servir de elo entre os pressupostos iniciais e a finalidade da investigação, que são:

- Quais habilidades e competências os alunos devem ter ao concluir o Ensino Médio com relação ao Tratamento da Informação e da Incerteza?
- Quais as habilidades e competências que os alunos ingressantes no Ensino Médio dispõem em análise e tratamento de dados e da incerteza para interpretar as informações publicadas na mídia?
- Quais as habilidades e competências os alunos concluintes no Ensino Médio dispõem em análise e tratamento de dados e da incerteza para interpretar as informações publicadas na mídia?
- Que habilidades e competências no tratamento de dados e da incerteza os alunos agregam no decorrer do Ensino Médio?

1.4.1 Objetivo Geral

Apoiando-se na afirmação de Batanero (2001), quando ressalta a importância do conhecimento estatístico na formação elementar, de formar uma cultura estatística, assim como defendem Mendoza e Swift (1981) ao destacarem que Estatística e Probabilidade deveriam ser ensinadas para que todas as pessoas pudessem dominar conhecimentos básicos de estocástica a fim de atuarem na sociedade, pode-se refletir sobre o objetivo geral da pesquisa que consiste em: *Identificar quais habilidades e competências os alunos devem ter ao concluir o Ensino Médio e analisar as capacidades e habilidades dos alunos ingressantes*

e concluintes dessa etapa de ensino em lidar com o tratamento da informação e da incerteza, isto é, se os alunos têm Literacia Estatística e Probabilística.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar a Literacia Estatística e Probabilística dos alunos da primeira e da terceira séries do Ensino Médio;
- Analisar se as habilidades e competências que os alunos concluintes do Ensino Médio apresentam para a análise e interpretação de dados constituem Literacia Estatística.
- Relacionar os conhecimentos agregados pelos alunos em nível de Literacia Estatística e Probabilística no Ensino Médio.
- Verificar quais habilidades e competências os alunos devem ter ao concluir o Ensino Médio com relação ao Tratamento da Informação e da Incerteza.

CAPÍTULO 2

ALFABETIZAÇÃO, LETRAMENTO E LITERACIA

No futuro, o pensamento estatístico será tão necessário para a cidadania eficiente como saber ler e escrever.

H(erbert) G(eorge) Wells (1866 - 1946)

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As pessoas buscam, cada vez com maior frequência, dar atenção às notícias veiculadas na imprensa, com o intuito de tomar consciência das questões sociais, econômicas e políticas. O objetivo é apropriar-se do maior número possível de informações, de modo a sentir-se inserido no mundo globalizado.

O conhecimento construído a partir das informações, interpretadas e assimiladas, obtidas de jornais, revistas, livros e outras mídias é fundamental para a compreensão do que ocorre diariamente. A maneira como os dados são interpretados para que se tornem informação e, conseqüentemente, a forma como ela agregada se torna conhecimento reflete sobre a relevância da leitura crítica dos dados de modo a possibilitar o exercício pleno da cidadania.

Para isso, é necessário que a pessoa exerça uma mediação entre a cultura e a sua língua materna. A comunicação se dá pela linguagem que, nos dias de hoje, é expressa de várias formas, incluindo as tradicionais oral e escrita.

A comunicação pela escrita teve o seu surgimento datado por volta de cinco mil anos antes de Cristo (TFOUNI, 1988). Não existe uma data precisa, mas, segundo Eves (2004), a escrita deve ter surgido no final da Idade da Pedra, durante o período Neolítico (entre 7000 e 3000 a.C.), quando as civilizações deixaram de ser estritamente caçadoras para praticar a agricultura, exigindo mudanças culturais, incluindo a escrita².

A escrita é o produto cultural por excelência (TFOUNI, 1988) e faz parte da atividade humana desde então. Historicamente, foi fator tanto de dominação e exclusão

² De acordo com Eves (2004, p. 53), “o cultivo de terras significou irrigação dos vales do norte da África e do Oriente Médio onde a chuva era muito escassa; as periódicas cheias do Amarelo, do Nilo, do Tigre e do Eufrates significaram construções de barragens – atividade que requeria não só cooperação e a arte da engenharia como também, igualmente, um sistema de preservação de registros”. Como as cheias ocorriam periodicamente, os proprietários de terra passaram a traçar mapas, fazer previsões do tempo, elaborar calendários, rezar aos deuses e observar as estrelas, necessitando da capacidade de ler, escrever e criar novas tecnologias para a época.

quanto de desenvolvimento social, cognitivo e cultural dos povos, promovendo mudanças nos hábitos comunicativos.

Neste capítulo, serão tratados os conceitos de *Alfabetização*, *Letramento* e *Literacia*. O objetivo é analisar e compreender cada um deles, com vistas a amparar a opção dada para o uso da *Literacia* no trabalho. Não existe uma preocupação em aprofundar as discussões teóricas sobre *Alfabetização* e *Letramento*, porém, de alguma forma, serão consideradas as relações entre esses conceitos e a evolução dos mesmos, desde a introdução da palavra *Letramento* no Brasil.

2.2 ALFABETIZAÇÃO

Conforme Kato (1995, p. 5, grifo da autora), “A alfabetização tem sido a grande preocupação nos meios educacionais e acadêmicos do país nos últimos anos, [...] por ‘métodos’ de alfabetização [...], um instrumento seguro para a consecução dos objetivos mínimos da escola: ensinar a ler e escrever”.

Segundo o Dicionário Aurélio, *alfabetizar* é ensinar a ler e escrever (*alfabet* + *izar*); *alfabetização* é a ação de alfabetizar (*alfabet* + *iza(r)* + *ção*); *analfabeto* é aquele que não conhece o alfabeto, que não sabe ler e escrever. Definição semelhante para *Alfabetização* dá o dicionário *Priberam da Língua Portuguesa*: “ação de alfabetizar, de propagar o ensino da leitura” (*alfabetizar* + *ação*).

Tfouni (1988) traz um dos primeiros escritos a tratar da *Alfabetização* e do *Letramento*. Apresenta na diferença que elege em seus conceitos os aspectos de cada um. Para Tfouni (1988, p. 9), “a alfabetização refere-se à aquisição da escrita enquanto aprendizagem de habilidades para leitura, escrita e as chamadas práticas de linguagem.”. Para a autora, ser alfabetizado pressupõe passar pelo crivo da “instrução formal” e das “práticas escolares” (p. 13).

O letramento é separado da alfabetização, não o desconsiderando, porém, é concebido como “um processo inserido num continuum”, que considera as “transformações que ocorrem em uma sociedade, quando suas atividades passam a ser permeadas por um sistema de escrita cujo uso é generalizado” (ASSOLINI; TFOUNI, 2007).

Magda Soares (1989, p. 16)³ define *Alfabetização* como “um processo de aquisição da língua escrita, isto é, de aprendizagem das habilidades básicas de leitura e de escrita”. De acordo com a teórica (id, 2008), em seu Livro *Alfabetização e Letramento*, a *Alfabetização* é

³ Neste livro, a autora traz uma ampla pesquisa em artigos publicados em periódicos especializados, dissertações e teses, sobre alfabetização, buscando analisar o fracasso das escolas do Brasil em alfabetizar.

entendida de forma específica como o “processo de aquisição do código escrito, das habilidades de leitura e escrita” (p. 15). Para a autora, o processo de *Alfabetização* é complexo e deve incluir a prática não somente de uma habilidade (na passagem do oral para o escrito), mas de um conjunto de habilidades responsáveis pela aprendizagem da língua materna, sendo um processo “permanente e nunca interrompido”.

Soares (2003) compara *Alfabetização* e *Letramento* ao citar que o *Letramento* vai além das habilidades da leitura e da escrita levando em consideração as relações da leitura e da escrita com o contexto do sujeito. Em alguns casos, é atribuído um significado “demasiado abrangente” (SOARES, 2008, p. 15) à *Alfabetização*, considerada como “processo permanente, que se estenderia por toda a vida e que não se esgotaria na aprendizagem da leitura e da escrita”.

O que ocorre nas últimas décadas, segundo Soares (2003), são alterações no conceito de *Alfabetização*, uma transição em direção do *Letramento*. O motivo está nas mudanças sociais com relação às necessidades associadas ao contexto e no surgimento de novos espaços de leitura e de escrita em função das novas tecnologias.

Na década de 1940, *alfabetizado* era o cidadão que sabia ler e escrever (poderia ser o próprio nome). A partir do censo de 1950, era declarado *alfabetizado* aquele que conseguisse exercer alguma prática de escrita e leitura:

[...] após alguns anos de aprendizagem escolar, o indivíduo terá não só aprendido a ler e escrever, mas também a fazer uso da leitura e da escrita, verifica-se uma progressiva, embora cautelosa, extensão do conceito de alfabetização em direção ao conceito de letramento: do saber ler e escrever em direção ao ser capaz de fazer uso da leitura e da escrita. (SOARES, 2003, p. 7).

Para Sim-Sim (1989a), *Alfabetização* é a capacidade de decodificação da linguagem escrita, algo conhecido, estável. Já conforme Benavente *et al.* (1996, p. 4), o conceito de *Alfabetização* traduz o “acto de ensinar e aprender (a leitura, a escrita e o cálculo)”, diferente de *Literacia*, que traduz “a capacidade de usar as competências (ensinadas e aprendidas), de leitura, de escrita e de cálculo”. Para o autor, a *Literacia* caracteriza um conjunto de competências ligadas às exigências sociais, profissionais e pessoais de cada indivíduo.

2.3 LETRAMENTO

A palavra *Letramento* tem sua origem na palavra inglesa *literacy*, originada do latim *Literacy*, cuja composição é formada por *littera* (letra), acrescentada do sufixo *cy*, que significa qualidade, condição, estado, fato de ser. Nesse sentido, *Literacy* é a qualidade, a

condição, ou o estado daquele que possui o domínio das letras, ou seja, da leitura e da escrita (SOARES, 2004).

Segundo Assolini e Tfouni (2007, p. 37), “o letramento aborda os aspectos sócio-históricos da aquisição de um sistema escrito por uma sociedade, e as consequências disso para todos os sujeitos que vivem e interagem com uma organização social que está toda fundada no uso da escrita, mesmo os não alfabetizados”.

O *Letramento*, de acordo com Soares (2004, p. 38), é formado por *letra* (do latim *littera*) + *mento* (resultado de uma ação), ou seja, “letramento é o resultado da ação de letrar-se”, é a “ação de ensinar e aprender as práticas sociais de leitura e escrita”. Promove o exercício da cidadania daqueles que não apenas sabem ler e escrever, mas que também cultivam e exercem as práticas sociais dos que usam a escrita e a leitura.

Para Kleimann (1995), o *Letramento* verifica as “competências individuais no uso e na prática da escrita” (p. 16). É “um conjunto de práticas sociais que usam a escrita, enquanto sistema simbólico e enquanto tecnologia, em contextos específicos, para objetivos específicos” (p. 19).

Vygotsky (1984) já mencionava que o *Letramento* seria a contemplação de um processo histórico de transformação no uso de instrumentos mediadores. Significa o comportamento humano como resultado de suas ações sobre situações vividas e experienciadas.

No Brasil, a palavra *Letramento*, ao ser introduzida no contexto educacional, teve seu significado atribuído de maneira semelhante ao de *Alfabetização*. Por ser uma tradução bibliográfica de língua inglesa (*literacy*), apresenta inúmeras perspectivas. De acordo com Tfouni (1988, 1993), muitos autores criaram variedades de definições e visões sobre o *Letramento*, sempre voltadas para as práticas, as habilidades e as competências na codificação e decodificação de textos escritos.

Street (1989, grifo do autor) questiona o modelo de *Letramento* como um modelo autônomo, cujas características estão citadas a seguir:

- Atividade voltada estritamente para textos escritos;
- O letramento como sinônimo de alfabetização, porém apresentando progresso, civilização, tecnologia, liberdade individual e mobilidade social;
- O letramento é visto como causa, cujas consequências seriam o desenvolvimento econômico e habilidades cognitivas;
- O letramento possibilitaria diferenciar as funções lógicas da linguagem de suas funções interpessoais;
- Todas as aquisições citadas acima estariam intimamente relacionadas com os “poderes intrínsecos” da escrita;

Para o autor (1989), o *Letramento* não pode ser tomado como um conjunto de habilidades técnicas aprendidas na educação formal, mas devem ser considerados os discursos, as posições e os contextos específicos em que estão apoiadas as práticas sociais.

A *Alfabetização* tem como objetivo promover as habilidades da leitura e da escrita, já o *Letramento* pressupõe que o uso da leitura e da escrita traz consequências cognitivas, sociais, econômicas e políticas (SOARES, 2003), ou seja, o desenvolvimento dessas habilidades nas práticas sociais das pessoas.

Para Soares (2003), tanto a palavra quanto o conceito de *Letramento* surgiram nas últimas duas décadas em virtude de novos comportamentos e práticas sociais destacados na leitura e na escrita. Esses novos comportamentos das pessoas, mesmo não alfabetizadas, ultrapassaram o domínio alfabético e ortográfico, exigindo habilidades letradas em diversas situações de aprendizagem por meio de processos cognitivos e linguísticos.

O *Letramento* é entendido como:

[...] o desenvolvimento de comportamentos e habilidades de uso competente da leitura e da escrita em práticas sociais: distinguem-se tanto em relação aos objetos de conhecimento quanto em relação aos processos cognitivos e linguísticos de aprendizagem e, portanto, também de ensino desses diferentes objetos. (SOARES, 2003, p. 97).

Segundo Soares (2003) e Tfouni (1988), embora o *Letramento* e a *Alfabetização* tenham conceituação distinta, nos dias atuais, devem ser tratados um como complemento do outro, “indissociáveis e interdependentes”, em função das mudanças que vêm ocorrendo em diferentes culturas.

Dissociar alfabetização e letramento é um equívoco porque, no quadro das atuais concepções psicológicas, linguísticas e psicolinguísticas de leitura e escrita, a entrada da criança (e também do adulto analfabeto) no mundo da escrita ocorre simultaneamente por esses dois processos: pela aquisição do sistema convencional de escrita – a alfabetização – e pelo desenvolvimento de habilidades de uso desse sistema em atividades de leitura e escrita, nas práticas sociais que envolvem a língua escrita – o letramento. Não são processos independentes, mas interdependentes, e indissociáveis: a alfabetização desenvolve-se no contexto de e por meio de práticas sociais de leitura e de escrita, isto é, através de atividades de letramento, e este, por sua vez, só se pode desenvolver no contexto da e por meio da aprendizagem das relações fonema–grafema, isto é, em dependência da alfabetização. (SOARES, 2003, p. 14, grifo do autor).

Soares (2003) defende a ideia da “*reinvenção da Alfabetização*” (p. 15, grifo da autora), em que o processo de alfabetizar associa-se ao de letrar, cada um mantendo suas metodologias e dimensões pedagógicas, mas não dissociados de seus objetivos, com competências no uso da leitura e da escrita.

[...] a necessidade de reconhecimento da especificidade da alfabetização, entendida como processo de aquisição e apropriação do sistema da escrita, alfabético e

ortográfico; em segundo lugar, e como decorrência, a importância de que a alfabetização se desenvolva num contexto de letramento – [...]desenvolvimento de habilidades de uso da leitura e da escrita nas práticas sociais [...]e de atitudes positivas em relação a essas práticas. (SOARES, 2003, p. 16).

Para Assolini e Tfouni (2007), o *Letramento* não pode apenas ser voltado para a aquisição da leitura e da escrita e aos usos sociais dessas, mas também serem considerados o contexto das práticas letradas na vida cotidiana e os discursos, independentemente se o uso oral e escrito se sobrepõe um ao outro ou há ausência de um deles.

[...] em primeiro lugar, não é mais a língua, enquanto código, que é considerada como parâmetro, mas os discursos que servem de suporte às práticas letradas; em segundo lugar, a dicotomia língua oral/língua escrita já não serve mais, e passa-se a considerar que tanto pode haver características de língua oral na escrita quanto vice-versa. Daí decorre que o que está em questão não é se o sujeito é alfabetizado ou não, mas, antes, em que medida esse sujeito pode ocupar a posição de autor. (TFOUNI, 1995, 2001, citado por ASSOLINI; TFOUNI, 2007, p. 43).

De acordo com Tfouni (1993, p. 1), as práticas sociais letradas [...] “influenciam todos os indivíduos de uma sociedade, é claro que de maneira desigual”. Assolini e Tfouni (2007) corroboram a afirmação, acrescentando que:

[...] existe um conhecimento sobre a escrita, que as pessoas dominam, mesmo sem saber ler e escrever, que é adquirido, desde que estas estejam inseridas em uma sociedade letrada. Consequentemente, pessoas que vivem em sociedades letradas não podem ser chamadas, em hipótese alguma, de iletradas, mesmo que não dominem o sistema de escrita desta sociedade e, em decorrência, sejam não-alfabetizadas. (ASSOLINI; TFOUNI, 2007, p. 43).

As autoras destacam que o processo de *Letramento* é heterogêneo. Os discursos presentes nas práticas sociais são movimentos do uso oral e escrito que vão sendo produzidos discursivamente, diferenciando-se da *Alfabetização*, sem excluí-la.

2.4 LITERACIA

Os primeiros estudos sobre *Literacia* ocorreram em meados de 1980 (na década de 70 já existia uma preocupação com os níveis de alfabetização em alguns países europeus e nos EUA), quando o *International Adult Literacy Survey (1994)* procurava descrever e comparar os níveis de *Literacia* em diferentes países, sendo essa compreendida como um conjunto contínuo de competências.

A palavra *Literacy*, na língua inglesa, é tratada em diferentes perspectivas conceituais, de modo que engloba, inicialmente, a preocupação com a habilidade de codificar e decodificar a linguagem escrita (aprender o alfabeto), ou seja, “um construto unitário, que chega a um final descritível e controlável pela aquisição de habilidades específicas” (LANGER, 1987, p. 2).

Em um segundo momento, sob outra perspectiva, *Literacy* é resultado, isto é, “produto” (TFOUNI, 1988, 1993) dos seus usos na sociedade, como informação, por meio da mídia e de tecnologias. De acordo com Jacob (1984, p. 73), “*Literacy* é a habilidade para entender materiais escritos, para a qual é importante a informação partilhada [...]”, assim como a própria necessidade do uso nos diversos setores.

Em um terceiro ponto de vista, *literacy* envolve o nível de conhecimento individual e particular que a pessoa constrói a partir do uso e da compreensão de informações que fazem sentido. É uma atividade interna e cognitiva, pertencente unicamente ao sujeito. Segundo Oslon (1984, p. 185), “focaliza as habilidades, o conhecimento e as intenções de crianças individualmente”. Para Hirsch (1987, p. 2), “é o conjunto de informações que todos os leitores possuem [...] que permite que eles leiam um jornal com um nível adequado de compreensão”.

A Unesco (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura), na década de 60, definia *Literacia* como a capacidade que as pessoas deviam ter para ler e escrever a língua materna, um conceito semelhante ao da Alfabetização, visto que consistia na habilidade de decodificar os símbolos da língua pertencente a uma cultura.

Enquanto a *Alfabetização* traduz o ato de ensinar e de aprender a ler, escrever e calcular (BENAVENTE, *et al.*, 1996), a *Literacia* é definida como as competências de processamento de informação na vida cotidiana, ou seja, das capacidades de escrita, leitura e cálculo ao apropriar-se de materiais como textos, documentos, gráficos e usá-los na vida social.

Para D’Ambrósio (2005), a sociedade de hoje, mesmo dominada pelas tecnologias e inserida em um mundo globalizado, encontra dificuldades na alfabetização e contagem que, mesmo fundamentais, são insuficientes para o exercício da cidadania. Propõe, então, reorganizar as estratégias de ensino, com ênfase na organização dos conhecimentos e comportamentos voltados à cidadania, por meio de instrumentos comunicativos, analíticos e materiais.

Essas estratégias de ensino, de acordo com D’Ambrósio (2005), estão centradas nos conceitos de Literacia, Materacia e Tecnoracia, cujas definições são:

- Literacia: a capacidade de processar informação escrita e falada, o que inclui leitura, escritura, cálculo, diálogo, decálogo, mídia, internet na vida cotidiana (são os Instrumentos Comunicativos).
- Materacia: a capacidade de interpretar e analisar sinais e códigos, de propor e utilizar modelos e simulações na vida cotidiana, de elaborar abstrações sobre representações do real (são os Instrumentos Analíticos).

- Tecnoracia: a capacidade de usar e combinar instrumentos, simples ou complexos, inclusive o próprio corpo, avaliando suas possibilidades e suas limitações e a sua adequação a necessidades e situações diversas (são os Instrumentos Materiais).

Segundo o Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, *Literacia* implica “capacidade de ler e escrever” e “capacidade para perceber e interpretar o que é lido”, sendo sinônimo de *Letramento*. A palavra *Literacia*, segundo Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011, p. 23), significa a “habilidade de ler, compreender, interpretar, analisar e avaliar textos escritos”.

Santos e Gomes (2004) acreditam na promoção da *Literacia* enquanto uma prática social e cultural, como forma de promover o bem-estar dos indivíduos. Nesse aspecto, seria uma prevenção e combate à *iliteracia*, a qual pode provocar a exclusão social, econômica e cultural das pessoas.

Santos e Gomes conceituam *Literacia* como:

[...] o domínio de competências de leitura, de escrita e de cálculo, que, na maior parte dos indivíduos, têm o seu início formal na escola: nas fases da escolarização, o ensino visa, sobretudo, dotar a criança de competências de descodificação, de codificação e de raciocínio, competências estas desenvolvidas no ato de ler, escrever e calcular, essenciais para se atingir o objetivo último da leitura, da escrita e do cálculo – aprender, compreender, transformar e lidar com a informação. (2004, p. 173).

Para Oslon (1984), a *Literacia* vai além do que ler e escrever, incluindo não só a competência e os usos da leitura e da escrita, mas também as funções que a leitura e a escrita desempenham na formação e na acumulação de procedimentos, leis e textos que constituem o corpo principal da cultura histórica.

A respeito do conceito de *Literacia*, Kruidenier (2002) o descreve na condição de observar duas vertentes: na primeira, ao considerar apenas os anos de escolaridade do sujeito, a *Literacia* tem por definição “o uso dinâmico da escrita, de leitura e compreensão de textos”. Cita que a *Literacia* promove diferentes pontos de vista, mais complexos, que incluem a leitura (fenômeno psicológico, cognitivo e sociocultural), que ocorre dentro e fora do indivíduo; a escrita (intimamente ligada à leitura); e a numeracia (consiste na capacidade de ler, escrever e manipular números). Na segunda, são analisados processos mais complexos da linguagem, em que são consideradas três dimensões: o contexto, as práticas e as competências.

O *contexto* exige mais que as habilidades de escrita e leitura. Em função da variedade de situações em que as pessoas são expostas, é necessário maior capacidade de compreensão da leitura e da escrita. Nesse sentido, Kruidenier (2002) identifica essa compreensão como relevante para “obter e comunicar informações específicas” de maneira crítica. Assim, uma

pessoa (literada), considerando o papel do *contexto*, é uma pessoa informada, educada e consciente.

A *prática* desempenha um papel intrínseco ao *contexto*, visto que estabelece uma aproximação com o “como” as pessoas usam a leitura, a escrita e o cálculo no seu cotidiano de maneira específica. São as influências externas (no trabalho, no lar, no lazer) que permitem a leitura e a interpretação de textos em jornais, revistas, cartazes, propagandas, assim como as informações expostas em quadros e tabelas.

Segundo Kruidenier (2002), as dimensões do *contexto* e da *prática* ainda não podem ser consideradas como completude para o conceito e significado da *Literacia*. As *competências* para compreender, explicar e agir completam, nesse sentido, essas dimensões. Representam os conhecimentos mobilizados de acordo com a idade (em adultos e crianças), no uso social, incluindo o *contexto* e a *prática* da *Literacia*. Com o uso das *competências*, tanto os adultos quanto as crianças, de modo diferente, têm condições de explicar e agir diante de uma situação de acordo com o tipo de compreensão constituída.

De acordo com o dicionário Aurélio da Língua Portuguesa, *competência* significa “capacidade decorrente de profundo conhecimento que alguém tem sobre um assunto [...]”. Já *habilidade* tem o significado de “qualidade daquele que é hábil; capacidade, destreza, agilidade, astúcia, manha”.

Perrenoud (1999, p. 7) define competência como sendo “uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles”, ou como uma “[...] capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar um tipo de situação” (*idem*, 2000, p. 9).

As definições anteriores estabelecem alguns aspectos pertinentes que Perrenoud (1999, 2000) elenca como:

- a) As competências não são elas mesmas saberes ou atitudes, mas integram e orquestram tais recursos;
- b) A mobilização de recursos cognitivos só é pertinente numa situação, sendo ela singular;
- c) O exercício de competências passa por operações mentais complexas;
- d) Dentre os vários recursos cognitivos, as “representações da realidade, que construímos e armazenamos ao sabor da nossa experiência e de nossa formação” (PERRENOUD, 1999, p.7), são relevantes, pois quase toda a ação mobiliza alguns conhecimentos, elementares e esparsos ou complexos e organizados.

Uma competência nunca é implementação “racional” pura e simples de conhecimentos, de modelos de ação, de procedimentos. Formar em competências não pode levar a dar as costas à assimilação de conhecimentos, pois a apropriação de numerosos conhecimentos não permite, ipso facto, sua mobilização em situações de ação. (PERRENOUD, 1999, p. 8, grifo do autor).

Antunes (2001) cita que o aluno competente faz uso dos saberes da sala de aula nas relações que tem com a realidade em que vive, ou seja, “um aluno competente é aquele que enfrenta os desafios de seu tempo usando os saberes que aprendeu e empregando, em todos os campos de sua atuação, as habilidades antes apreendidas em sala de aula”.

Ao considerar a manifestação da linguagem como fundamental e intimamente ligada à experiência humana, Pinker (2002) avalia que é relevante considerar os processos cognitivos, motivacionais e psicossociais que ocorrem com o ser humano na construção das competências necessárias para a leitura, a escrita e o cálculo. É a relação entre o externo e o interno.

De acordo com Ávila *et al.* (2004):

Entende-se por *literacia* a capacidade de processamento, na vida diária (social, profissional e pessoal), de informação escrita de uso corrente contida em materiais impressos vários (textos, documentos, gráficos). Este conceito, actualmente já bastante difundido no nosso vocabulário, define-se por duas características nucleares: a) por permitir a análise da capacidade efectiva de *utilização na vida cotidiana* das competências de leitura, escrita e cálculo; b) e por remeter para um contínuo de competências que se traduzem *em níveis de literacia* com graus de dificuldade distintos (2004. p. 1, grifo do autor).

Para Ávila *et al.* (2004), a *Literacia* é considerada como algo não estático, dependente das competências presentes no indivíduo, relacionadas na correspondência entre o perfil formal dos conhecimentos aprendidos na escola e as instruções não-formais, proporcionadas pelas outras “*literacias*” exigidas pela sociedade. Essas outras *literacias* são caracterizadas como a *literacia* musical, instrumental, tecnológica, etc.

O nível de *Literacia* depende das capacidades individuais das pessoas e pode ser alterado positivamente ou negativamente ao longo da vida. Depende do agir do sujeito perante os fatos e os fenômenos. Nesse sentido, a definição de *Literacia Funcional*, proposta por Darcovich (2000), faz sentido, pois é “a capacidade de compreender e de empregar a informação escrita nas atividades diárias em casa, na escola, no trabalho e na comunidade” (p. 369).

Pode-se destacar, considerando o conceito de *Literacia Funcional*, uma característica relevante: as interações das pessoas com o mundo permitem uma dinâmica que vem a definir um constante crescimento, seja na compreensão das informações, na tomada de conhecimento e na postura crítica. Mesmo não fazendo mais parte da educação formal aprendida na escola, o

sujeito (literado) passa a agregar, nas relações com a família, com o trabalho e com a sociedade as experiências e as competências.

Por outro lado, conforme Santos e Gomes (2004), o oposto também pode ocorrer. Ao concluir o Ensino Básico ou superior, as pessoas que não exercitam a autoaprendizagem, a leitura, a escrita e o cálculo não conseguem apreender, compreender, analisar, criticar e partilhar a informação, caracterizando-se como pessoas com *iliteracia*. Nesses casos, segundo Ávila (2005), há a necessidade de um trabalho preventivo e extensivo para essas pessoas, com o objetivo de promover aprendizagens e conhecimentos cotidianos, tendo a *Literacia* como “competência-chave”.

Santos e Gomes (2004) corroboram o conceito de *Literacia Funcional*, ao propor que ela deve ser assumida como:

[...] o conjunto de processos cognitivos, afetivos e comportamentais que, num dado contexto ou situação, permitem realizar (desempenhar) com sucesso (mestria/competência) uma dada atividade ou tarefa, o que implica a mobilização e transferência para a ação (capacidade) de saberes e saberes-fazer específicos (que decorrem dos processos formais de ensino-aprendizagem [...]) (p. 175, grifo do autor).

Benavente *et al.* (1996, p. 4) fortalecem a ideia de que a *Literacia* “centra-se no uso de competências e não de sua obtenção” em que descrevem⁴ os cuidados que devem ser tomados ao comparar o nível de escolaridade com o nível de *Literacia*. Também refletem sobre a ideia de que somente a escola oferece competências de leitura, escrita e cálculo, não considerando as aprendizagens que vão ocorrendo em outros contextos e ao longo de toda a vida (no trabalho, na família, na sociedade, na vida adulta).

Sobre a avaliação de competências em *Literacia* (*ibid*, 1996, p. 7), Benavente *et al.* adotam instrumentos diversos tais como:

- leitura e interpretação de textos em prosa, designadamente artigos de jornais, revistas e livros;
- identificação e uso da informação localizada em documentos, tais como impressos, quadros, gráficos e índices;
- aplicação de operações numéricas a informações contidas em material impresso [...].

⁴ Benavente *et al.* (1996, p. 4) citam alguns aspectos relevantes sobre literacia: **1)** não deve ser tomada como algo constante, estático, fechado a nível de instrução formal. **2)** o perfil de literacia de uma população não pode ser deduzido a partir do nível de escolaridade formal. **3)** a literacia não pode ser encarada como algo que se obtém num determinado momento e torna-se válido para sempre. **4)** os níveis de literacia têm de ser vistos dependendo dos níveis de exigência das sociedades num determinado momento e das capacidades de uso social.

Ávila (2005) considera que a *Literacia* deve ser valorizada enquanto aquisição e uso de “competências-chave”, assim como uma “competência transversal” decisiva nas sociedades contemporâneas, que retrata a presença massiva de tipos diferentes de informação escrita e que requerem essas habilidades nas práticas econômicas, sociais e políticas.

2.5 CONSIDERAÇÕES

Ao retomar os conceitos apresentados neste capítulo sobre Alfabetização, Letramento e Literacia, cabe refletir sobre os pontos (in)comuns. A Alfabetização e o Letramento remetem a conceitos que trazem preocupações semelhantes sobre a formação cidadã das pessoas. Segundo Cazorla (2004), ser alfabetizado não significa ter somente conhecimento e domínio da língua materna, mas também da linguagem numérica, da alfabetização numérica e do sentido que se dá aos números ao se lidar com eles.

O conceito de Alfabetização mudou nas últimas décadas, em virtude das mudanças na sociedade, do surgimento das tecnologias e dos diferentes acessos à informação. A habilidade da leitura e da escrita nos dias de hoje não pressupõe competências necessárias para o exercício da cidadania e da crítica (participação na sociedade do conhecimento).

Uma pessoa alfabetizada é aquela que sabe ler e escrever, o que não implica que a mesma saiba associar essa prática ao contexto no qual esteja inserida. A pessoa letrada pode compreender situações contextuais mesmo não sendo alfabetizada, o que pode dificultar determinadas atividades sociais.

Adotam-se como referência as relações de Soares (2003) em que a Alfabetização e o Letramento devem ser considerados como interdependentes e indissociáveis, desde que valorados o conceito e o objetivo de cada um. O ingresso tanto da criança quanto do adulto no mundo da escrita passa por esses dois processos: “pela aquisição do sistema convencional de escrita – a alfabetização – e pelo desenvolvimento de habilidades de uso desse sistema em atividades de leitura e escrita, nas práticas sociais que envolvem a língua escrita – o letramento” [...] (p. 14).

O Letramento refere-se ao uso da leitura e da escrita nas práticas sociais, no contexto e na experiência particular da pessoa. O cidadão letrado exercita as habilidades e competências da leitura e da escrita, utilizando instrumentos mediadores⁵ para decodificar e dar sentido às informações e na tomada de decisões.

⁵ O uso de instrumentos mediadores citado por Vygotsky (1984) faz referência ao uso de experiências e conhecimentos prévios do sujeito com o objeto e a situação de aprendizagem. Essas experiências e conhecimentos podem surgir do ambiente escolar e do contexto social no qual esteja inserido.

A *Literacia* implica o domínio de competências adquiridas na leitura, na escrita (e no cálculo) e nas atividades cotidianas, ensinando e aprendendo com as interpretações extraídas das informações. Preocupa-se também com o vínculo das habilidades e competências com as funções que a leitura e a escrita desempenham na capacidade de processar, perceber, interpretar e analisar. O objetivo é promover aprendizagens significativas para a formação de um sujeito cidadão.

Ocorre semelhança nos conceitos de Letramento e Literacia ao se compararem as ideias de Soares (2003, 2004, 2008), D'Ambrósio (2005) e Santos e Gomes (2004), em que são destacadas habilidades e capacidades no processamento de informações com a finalidade de promover o bem-estar dos indivíduos nas práticas sociais e culturais, utilizando para isso a leitura e a escrita.

Kleimann (1995), Benavente, Costa, Rosa e Ávila (1996) tratam do Letramento e da Literacia com uma sutil diferença. Kleimann (1995) destaca o Letramento como competência individual no uso e na prática da escrita, assim como as práticas sociais que fazem uso da leitura e da escrita enquanto sistema simbólico aplicado por meio de tecnologias em contextos específicos. Benavente, Costa, Rosa e Ávila (1996) citam que a Literacia tem a preocupação para além da *aquisição* (grifo nosso) de competências, mas a utilização das mesmas para a leitura, a escrita, o cálculo na vida em sociedade.

Acredita-se que a indicação de Osion (1984) seja coerente ao retomar que a Literacia vai além do exercício da leitura e da escrita, incluindo não somente a competência, mas as funções que ambas desempenham na formação e na acumulação de procedimentos e textos pertencentes à cultura histórica.

Contribui também a definição apresentada por Kruidenier (2002), ao descrever Literacia como formada por duas vertentes: a primeira traz a compreensão da leitura, da escrita (fenômeno psicológico, cognitivo e sociocultural) e da numeracia (capacidade de ler, escrever e manipular números), ensinadas no ambiente escolar (conteúdos formais apresentados na escola); a segunda dá importância para a manifestação das linguagens durante toda a vida da pessoa, considerando três dimensões: o contexto, as práticas e as competências.

Gomes, Ávila, Sebastião e Costa (2004) e Soares (2003, 2004 e 2008), respectivamente, citam os termos *Literacias* e *Letramentos*, visto que a formação social das pessoas passa pelas experiências e competências construídas em cada aprendizagem, buscando o conhecimento. Ambos caracterizam-se por não serem estáticos, valorando as experiências escolares e não escolares.

Darcovich (2000), Santos e Gomes (2004) definem Literacia Funcional como forma de “[...] compreender e de empregar a informação escrita nas actividades diárias em casa, [na escola,] no trabalho e na comunidade” (p. 369). Nesse sentido, mesmo apresentando aspectos comuns em suas definições e objetivos, o conceito sugerido é a Literacia. Leva-se em conta a função social, a continuidade da ideia de Alfabetização e Letramento definida por Soares (2003) e também o próprio conceito de Literacia, que vem ao encontro do tema “Literacia Estatística e Probabilística”.

Nesta dissertação, será utilizada a palavra *Literacia*. A opção se dá pelo fato de que a palavra *Letramento*, desde que foi introduzida no Brasil, está associada à aprendizagem inicial da língua escrita, o que tem levado a atribuir a ela um conceito restrito, escolarizado, limitado à designação de competências de uso adequado da leitura e da escrita em seus usos sociais.

A proposta, então, pelo uso da *Literacia* ocorre pela complexidade que envolve uso de competências, pensamento crítico, leitura, interpretação, análise e argumentação sobre fatos que ocorrem diariamente – no caso da Estatística e da Probabilidade – para o exercício da cidadania.

CAPÍTULO 3

A LITERACIA ESTATÍSTICA E PROBABILÍSTICA: ALGUMAS CONCEPÇÕES TEÓRICAS

Precisamos encontrar maneiras de transmitir amplamente habilidades intelectuais aplicáveis que dure mais os fatos mais específicos e métodos que ensinamos. [...] Nós muitas vezes ignoramos as ideias gerais em nossa pressa para transmitir conteúdo técnico. Nós gastamos muito tempo calculando e muito pouco tempo discutindo. Em suma, estamos muito estreitos. Moore (1998).

3.1 O TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO E DA INCERTEZA

A palavra *tratamento*, segundo o dicionário Michaelis (2012), deriva da formação *tratar + mento* e, dentre outras definições, pode ser considerada como: *a) Ato ou efeito de tratar (alguém ou alguma coisa); b) Conversação; trato do mundo; c) Modo de operar sobre certas matérias que se deseja transformar* (grifo nosso).

O Tratamento da Informação e da Incerteza refere-se, nesse sentido, ao ato de tratar, operar, cuidar, dar sentido, conversar e transformar a informação estatística e probabilística apresentada de diversas maneiras à sociedade. Remete ao uso dos conteúdos vinculados à Estatística e à Probabilidade na Educação Básica que, nos últimos 15 anos, faz parte de um dos blocos de conteúdos⁶ a serem trabalhados nesta etapa de ensino como recomendações dadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), para o Ensino Fundamental e o Ensino Médio (BRASIL, 1998, 2000, 2003, 2006).

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

Com relação à probabilidade, a principal finalidade é a de que o aluno compreenda que muitos dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e que se podem identificar possíveis resultados desses acontecimentos e até estimar o grau da possibilidade acerca do resultado de um deles. As noções de acaso e incerteza, que se manifestam intuitivamente, podem ser exploradas na escola, em situações em que o aluno realiza experimentos e observa eventos (em espaços equiprováveis). (BRASIL, 1998, p. 52, grifo nosso).

A previsão do tempo, o resultado de uma pesquisa eleitoral, uma informação sobre a redução percentual da conta de energia ao consumidor ou uma tabela com resultados de uma

⁶ De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, 2000, 2003, 2006), os “Blocos de Conteúdos” estão divididos no Ensino Fundamental em: Números e Operações; Grandezas e Medidas; Espaço e Forma e Tratamento da Informação. No Ensino Médio estão divididos nos eixos: Análise de dados; Álgebra: números e Funções e Geometria e Medidas.

avaliação são informações publicadas com características específicas dos tempos atuais e podem estar dispostas em quadros, tabelas, textos e gráficos.

A sociedade contemporânea convive e se relaciona de modo diferente daquela formada pelos pais. Nunca se produziu e valorizou tanto a informação como nos dias de hoje. De acordo com Mattos (2010), vive-se na sociedade da informação, considerada a mercadoria mais valiosa.

Segundo o autor, deve-se considerar que a informação não pode ser levada como um fim em si mesmo. Hoje, a informação deve estar associada à compreensão. Está-se na era da compreensão e soma-se a isso, como fonte de poder, o conhecimento. Ele passou a ser o bem mais valorizado da sociedade contemporânea, em que as pessoas são reconhecidas pelo conjunto de competências de que dispõem.

Morin (2002) aponta para um dos desafios que se enfrenta nos dias de hoje, denominado “organização do saber”. Para o autor, os desafios “cultural, cívico e sociológico” (p. 17) consistem em proporcionar, por meio da educação, que as pessoas possam organizar as informações (parcelas dispersas de saber) e inseri-las no próprio contexto, com senso de responsabilidade e mente humana desenvolvida para a compreensão dessas informações.

Por outro lado, quando ocorre a compartimentação, a fragmentação demasiada da informação, sem o olhar para a compreensão do mundo complexo que está à volta das pessoas, sem a articulação, a organização e a integração dos saberes há “a perda do saber, [...] mal compensada pela vulgarização da mídia” que assinala a necessidade de uma “democracia cognitiva” (MORIN, 2002, p. 19).

Quando uma pessoa tem acesso à informação e mobiliza diversas habilidades para organizar saberes necessários para a leitura e interpretação, alguns significados passam a fazer sentido, contribuindo para o conhecimento. Existe a dualidade entre enfrentar a quantidade de informações que se recebe diariamente ou reter somente aquelas que remetem ao interesse particular. Essa preocupação é compartilhada por Morin (*ibidem*, p. 20), quando avalia que:

[...] não seria possível conceber uma reforma do pensamento que permite enfrentar o extraordinário desafio que nos encerra na seguinte alternativa: ou sofrer o bombardeamento de incontáveis informações que chovem sobre nós, quotidianamente, pelos jornais, rádios, televisões, ou, então, entregarmo-nos a doutrinas que só retêm das informações o que as confirma ou o que lhes é inteligível, e refugam como erro ou ilusão tudo o que as desmente ou lhes é incompreensível.

Nesse aspecto, Veen e Wracking (2009) reiteram que a construção do conhecimento tem como ponto de partida as informações, não tomadas puramente como são passadas à sociedade pela mídia, mas, sim, pelas interpretações que lhes são dadas.

Hoje, consideramos o conhecimento como algo que se negocia e sempre em um contexto de mudança dentro de um domínio específico. De um ponto de vista psicológico, atualmente acreditamos que a aprendizagem é um processo mental pelo qual os indivíduos tentam construir o conhecimento a partir das informações, outorgando significado a elas. Não são os meros dados que nos dão a compreensão dos processos ou fenômenos; é a interpretação dos dados e das informações que leva ao conhecimento. (VEEN; WRAKING, 2009, p. 13).

Os autores Machado e Cunha (2003) expõem uma relevante reflexão sobre o significado e a maneira de “medir” a informação, o que denominam como o problema da “quantificação da informação”. Para os autores, deve-se dar atenção inicialmente à “quantificação de dados” e de forma mais complexa às medidas de conhecimento, da inteligência ou da sabedoria.

O objetivo, neste caso, é que as pessoas estejam atentas ao significado que darão à informação numérica, pois ela quantifica um fato da realidade. Cabe a elas adquirir capacidades [inteligência] para construir significados, visão [uma “teoria”] individual e particular sobre um determinado assunto.

[...] um dado constitui um mero registro, em geral numérico, sobre a realidade, passível de acumulação e de armazenamento [...], a informação, que é mais que o mero dado, que é um dado com significado, com relevância para alguém, [...] com propósitos e intencionalidades. Quanto ao conhecimento, que não se resume à mera reunião de informações, grandes expectativas são depositadas sobre a possibilidade efetiva de quantificá-lo, de medi-lo [...]. No que se refere à inteligência, [...] envolve a capacidade de projetar, ou à sabedoria, que relaciona saberes e valores. (MACHADO; CUNHA, 2003, p. 168).

Mattos (2010) corrobora a ideia e aponta diferenças entre o que vem a ser dados, informação, conhecimento e sabedoria. Dados são produtos de uma coleta, de uma pesquisa, de fatos apresentados por meio de uma linguagem. São reconhecidos pela monotonia e incompletude. Já informação é um dado interpretado, acrescido de significado e entendimento, em que os dados são organizados em seus padrões com a finalidade da compreensão.

Quando a informação vem acrescida de valores pessoais, experiências, suposições e crenças, tem-se o conhecimento, que pode ser redefinido como entendimento das informações. O conhecimento pode implicar significados pessoais, locais e globais.

A sabedoria, que pode ser denominada de aprendizado, significa colocar o conhecimento em prática, detentor de um entendimento completo sobre o que se conhece. É pessoal e sua validação somente ocorre quando o todo (dados, informação e conhecimento) é utilizado para se fazer algo (MATTOS, 2010, p. 19).

Para Morin (1992), é complexo definir conhecimento, assim como a ideia de compreensão. Para o autor, o conhecimento é “relativo e incerto” (p. 19), sendo necessário

conhecer como se concebe o conhecimento, no sentido de sempre haver uma reflexão acerca do que se sabe, do que se pensa saber e do que se quer saber, ou seja, “[...] todo conhecimento comporta necessariamente: a) uma competência (aptidão para produzir conhecimentos); b) uma actividade cognitiva (cognição) efectuando-se em função dessa competência; c) um saber (resultante dessas actividades).” (p. 15).

Morin (2002) retoma a discussão sobre o conhecimento e sua influência sobre as decisões tomadas. Segundo o autor, há três princípios de incerteza no conhecimento. O primeiro é cerebral: o conhecimento nunca é um reflexo do real, mas sempre tradução e reconstrução, isto é, comporta risco de erro. O segundo é físico: o conhecimento dos fatos é sempre tributário da interpretação. O terceiro é epistemológico: decorre da crise dos fundamentos da certeza, em Filosofia (a partir de Nietzsche), depois em ciência (a partir de Bachelard e Popper) (p. 59).

De forma semelhante, Perrenoud (1999, p. 7) define conhecimento (conhecer) como sendo “representações da realidade, que construímos e armazenamos ao sabor da nossa experiência e de nossa formação”. Já Crossen (1996) afirma que muitas informações divulgadas pela mídia não são necessariamente criadas para produzir conhecimento. A elas podem estar agregadas intenções de persuasão na tomada de decisões, com a finalidade de “conquista” do leitor, promover um produto, uma causa ou uma opinião, empregando, para isso, recursos gráficos, artísticos e de leitura. Para ele, devido ao senso de racionalidade trazido pelas pesquisas estatísticas, as informações são tomadas como verdade.

Nesse sentido, cabe destacar que o uso da informação estatística nem sempre leva em conta os princípios éticos. Huff (1993) em seu livro “How to lie with statistics” (Como Mentir com a Estatística) mostrou como é possível deturpar informações e proporcionar uma tomada de decisões equivocadas. Segundo Cazorla (2004), o mau uso da Estatística foi um dos motivos pelo seu descrédito em décadas passadas.

Morais (2006) argumenta sobre a necessidade de leitura do contexto, isto é, os cidadãos terem familiaridade com as informações do ambiente em que vivem. O conhecimento do contexto possibilita tratar corretamente os dados e interpretar as informações a fim de fazer inferências, para que o indivíduo seja capaz de interferir e modificar a realidade em que vive.

A facilidade de acesso à informação, proporcionada pela tecnologia, permite maior participação da sociedade no mundo globalizado, na busca pela compreensão do mercado financeiro, dos investimentos, das loterias, dos seguros, das viagens, das previsões climáticas, etc. O acesso a esse fluxo de informações justifica a necessidade das pessoas em adquirir

habilidades que privilegiem a análise crítica, o conhecimento de fatos, a lidar com a incerteza, a ler e a interpretar dados. Todas essas habilidades estão ligadas ao conhecimento da Estatística e da Probabilidade, tornando-as eventos relevantes na tomada de decisões.

As pessoas encontram dificuldades para interpretar informações estatísticas apresentadas por meio de gráficos, diagramas, quadro ou tabelas, exigindo conhecimentos estocásticos na interpretação (CARVALHO, 2003), ou seja, habilidades e competências que envolvem o uso da Estatística e da Probabilidade de forma inter-relacionada.

A Estatística e a Probabilidade vêm sendo reconhecidas como áreas de interesse na dialogicidade e interpretação das notícias que são veiculadas pela mídia. Para Lopes (2008):

No mundo das informações no qual estamos inseridos, torna-se cada vez mais “precoce” o acesso do cidadão a questões sociais e econômicas em que tabelas e gráficos sintetizam levantamentos; índices são comparados e analisados para conferir ideias [...]. (LOPES, 2008, p. 60, grifo do autor).

Ocorre, conseqüentemente, a necessidade em tratar a informação de maneira apropriada. Não que haja uma forma correta para isso, mas, sim, o uso de competências básicas de Estatística e de Probabilidade, vinculadas ao pensamento e ao raciocínio, permitindo ao cidadão que lhe sejam oferecidos elementos dessas duas áreas para que possa identificar, compreender, apreender, tecer análises e tomar decisões.

Para Cazorla e Utsumi (2010), o nome dado ao Bloco *Tratamento da Informação* “pode induzir as pessoas a terem uma falsa e pobre ideia de que a Estatística se resume apenas a tratar os dados” (p. 11). Os autores destacam uma diferente perspectiva e justificam que associados ao “construir”, “operar”, “calcular”, “compreender” e “experimentar” estão também implícitos objetivos cognitivo-sócio-culturais no uso social da Estatística e da Probabilidade.

Esses objetivos promovem a Literacia, o que Cazorla e Utsumi (2010) denominam de Letramento Estatístico⁷, ou seja, utilização das aprendizagens adquiridas no estudo desses dois conteúdos, por meio de atividades⁸ que levem em conta situações e fatos do seu cotidiano, coletando, tratando dados e comunicando resultados com vistas a desenvolver o pensamento estatístico no uso social.

⁷ A ideia do letramento discutida pelos autores Cazorla, Santana *et al.* (2010) será tratada no subcapítulo 3.2 e vem ao encontro da proposta da Literacia na Estatística e na Probabilidade (GAL, 2002; WATSON, 1997; SCHIELD, 1998, 1999; LOPES, 2004, 2005; CARVALHO, 2003; BATANERO, 2001).

⁸ O livro “CAZORLA, Irene; SANTANA, Eurivalda (Org). **Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.” apresenta cinco boas sugestões de Sequências de Ensino (SE) que incentivam a coleta e o tratamento de dados, para atingir o Pensamento Estatístico.

3.2 A LITERACIA

A Educação Estatística é uma área de pesquisa que vem sendo reconhecida mundialmente por promover a possibilidade de refletir sobre a cultura determinística das aulas de Matemática, o desenvolvimento do raciocínio probabilístico e uma dimensão “política”, “ética” e “didática” (BATANERO, 2001).

Cazorla e Utsumi (2010) descrevem que a Educação Estatística tem como objetivo “estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística”, o que implica o envolvimento de aspectos “cognitivos e os afetivos do ensino-aprendizagem, a epistemologia dos conceitos estatísticos, a didática da Estatística [...]” (p. 9).

Lopes (2003) cita que a Combinatória, a Probabilidade e a Estatística são conteúdos inter-relacionados, e seu estudo pode proporcionar uma “filosofia do azar” (p. 63), capacitando pessoas a enfrentarem tomadas de decisões para a compreensão das situações que geram incerteza.

De acordo com Azcárate e Cardeñoso⁹ (2003, p. 3):

A probabilidade é concebida como um instrumento matemático que permite modelar a realidade afetada pela incerteza. [...] A ideia de probabilidade pode ser definida a partir de diferentes perspectivas: lógica, laplaciana, frequencial, subjetiva e todas mostram a grande dificuldade para definir claramente os significados dos conceitos envolvidos. Nestes primeiros níveis de ensino, o objetivo é apresentar aos alunos o reconhecimento da ideia de incerteza e de sua amplitude, em casos específicos e por situações cotidianas.

Para Azcárate e Cardeñoso (ibidem, 2003), a Probabilidade é um conceito complexo que só tem sentido quando calculado sobre um evento aleatório¹⁰. O tratamento da incerteza permite modelar experiências aleatórias, atribuindo um conjunto de resultados possíveis, permitindo conhecer a probabilidade de ocorrência desses resultados.

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011, p. 23) relatam os avanços ocorridos desde a década de 1980 no campo da Educação Estatística, quando foi desenvolvido o projeto *Quantitative Literacy Project (QLP)*, em que ocorre uma aproximação entre os estatísticos e educadores matemáticos com a preocupação voltada para a sala de aula de Estatística.

⁹ La probabilidad es concebida como un instrumento matemático que permite la modelización de la realidad afectada por incertidumbre [...] La idea de probabilidad puede ser fundamentada desde diferentes perspectivas, lógica, laplaciana, frecuencial, subjetiva y todas ellas nos muestran la gran dificultad para delimitar claramente los significados de los conceptos implicados. En estos primeros niveles educativos el objetivo es introducir a los alumnos en el reconocimiento de la incertidumbre y de su medida en casos concretos y cercanos a contextos cotidianos.

¹⁰ A noção de aleatoriedade está associada à de azar e perpassa no decorrer da história por obstáculos de cunho teológico, filosófico, ideológico e epistemológico, relacionados a estas concepções. Para inteirar-se sobre o assunto, é relevante consultar (AZCÁRATE, 2003).

Como reflexo desse projeto, a preocupação com a *Literacia* das pessoas passou a refletir em estudos voltados para *Literacia Estatística* que Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011, p. 23) definem como:

[...] estudo de argumentos que usam a estatística como referência, ou seja, à habilidade de argumentar usando corretamente a terminologia estatística. Entendemos que a literacia estatística inclui também habilidades básicas e importantes que podem ser usadas no entendimento de informações estatísticas. Essas habilidades incluem as capacidades de organizar dados, construir e apresentar tabelas e trabalhar com diferentes representações dos dados. A literacia estatística também inclui um entendimento de conceitos, vocabulário e símbolos e, além disso, um entendimento de probabilidade como medida de incerteza.

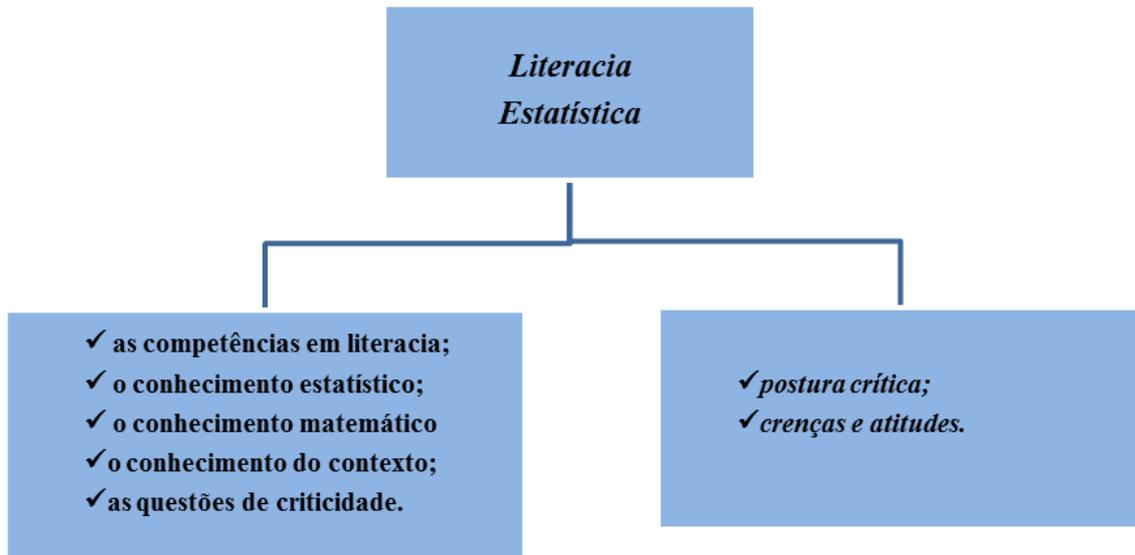
Conforme Gal (2002), a *Literacia Estatística* é a capacidade que uma pessoa tem de interpretar, analisar criticamente e comunicar uma informação estatística¹¹. O autor considera uma pessoa letrada estatisticamente aquela que utiliza um conjunto de competências de *Literacia*. Nelas, o cidadão apresenta conhecimento da realidade do contexto e capacidade de tecer análise crítica, conseguindo lidar com dados ou fenômenos, com avaliação, interpretação e argumentação crítica das informações extraídas.

Gal (2002) propôs um modelo no qual a *Literacia Estatística* envolve dois processos que assumem a ideia de promover a capacidade de compreender, interpretar, avaliar criticamente informações estatísticas e probabilísticas encontradas em contextos de leitura¹² que se desenvolve em adultos e alunos de escolas e universidades.

O primeiro processo representa uma combinação de elementos cognitivos, responsáveis pelo conhecimento, que são: a) *as competências em Literacia*; b) *o conhecimento estatístico*; c) *o conhecimento matemático*; d) *o conhecimento do contexto*; e) *as questões de criticidade*. O segundo processo é responsável pelas questões atitudinais: f) *postura crítica*; g) *crenças e atitudes*.

¹¹ “Statistical literacy is portrayed as the ability to interpret, critically evaluate, and communicate about statistical information and messages” (GAL, 2002, p. 1).

¹² [...] so that they can comprehend, interpret, critically evaluate, and react to statistical messages encountered in reading contexts[...].

Figura 1 - Modelo de Literacia

Fonte - Gal (2002)

a) Com relação às competências em *Literacia*, Gal (2002) refere-se ao fato das pessoas desenvolverem habilidades e competências, fazendo uso das mesmas para compreender informações apresentadas na forma de pequenos textos¹³ que contêm dados estatísticos.

Nesse nível cognitivo, as pessoas devem saber dar sentido às informações expostas em diferentes níveis de complexidade, em função do tipo de linguagem escrita que encontrarão. A falta de competências na alfabetização pode afetar a *Literacia*, visto que se devem considerar todos aqueles documentos que possam dispor de informação (escritas, tabelas, gráficos, quadros, mapas).

De acordo com Kirsch e Mosenthal (1990, 1998), muitas vezes, para fazer uso de uma informação estatística (contida em quadros, tabelas, gráficos, textos), há a necessidade de se desenvolver uma formação quantitativa explícita, ou seja, compreender os diferentes modos de apresentar números, percentagens, probabilidades, médias, etc. Para isso, é preciso dispor de diferentes práticas de leitura, de descrição gramatical e conversão de significados, para combinar informações apresentadas em diferentes graus de complexidade e poder fazer inferências.

b) O segundo elemento cognitivo trata do Conhecimento de Estatística e Probabilidade, associado ao conhecimento matemático e às habilidades na resolução de problemas. De modo geral, consiste em compreender os significados e sentidos dados aos

¹³ O autor refere-se ao fato de que muitas das informações a que temos acesso estão resumidas, contendo termos técnicos, jargões, poucos dados, exigindo que o leitor faça interpretações. Isso ocorre em função do espaço (físico e de tempo) que a mídia disponibiliza para publicar a informação. Cabe, neste sentido, ao cidadão, aprender e saber lidar com informações estatísticas, dispondo de diferentes habilidades.

números no contexto¹⁴; conhecer as variáveis e sua natureza; interpretar tabelas e gráficos; conhecer e praticar os passos da pesquisa, envolvendo métodos de coleta e análise de dados, relações entre Probabilidade e Estatística e raciocínio inferencial.

- Sentido de número.
- Entendimento de variáveis.
- Interpretar tabelas e gráficos.
- Aspectos do planejamento de um levantamento ou experimento, tais como os que constituem uma boa amostra ou métodos de dados e projetos de questionários.
- Processos de análise de dados tais como detectar padrões em distribuições de frequências univariadas ou bivariadas ou resumir características básicas com medidas estatísticas.
- Relacionamento entre probabilidade e estatística tais como a determinação das características de amostras aleatórias e condições para os testes de significância.
 - Raciocínio inferencial tais como os intervalos de confiança e testes de hipóteses. (GAL, 2002, p. 9).

De modo específico, Gal (2002) identifica o conhecimento básico de Estatística e Probabilidade composto por cinco etapas, que são: 1) Saber por que os dados são necessários e como os dados podem ser produzidos; 2) Familiaridade com termos básicos e ideias relacionadas com as estatísticas descritivas; 3) Familiaridade com termos básicos e ideias relacionadas em modelos gráficos e tabelas; 4) Compreender noções básicas de Probabilidade; 5) Saber como conclusões ou inferências estatísticas são atingidas.

Quadro 1 - Conhecimentos básicos de Estatística

Conhecimento	Habilidades/Competências das pessoas
1) Saber por que os dados são necessários e como os dados podem ser produzidos.	- Saber que a coleta de dados empíricos é relevante para a credibilidade da informação; - Compreender a ideia de variação, pois a informação em muitos casos se apresenta na forma de resumo de dados estatísticos; - Entender a origem dos dados, como são produzidos (sondagens, inquéritos, enquetes, amostragem, pesquisas, população, amostra).
2) Familiaridade com termos básicos e ideias relacionadas com as estatísticas descritivas.	- Saber tratar de percentagens; - Conhecer as medidas de centralidade, principalmente média aritmética e mediana.
3) Familiaridade com termos básicos e ideias relacionadas em modelos gráficos e tabelas.	- Saber identificar as estatísticas organizadas em gráficos e tabelas; - Saber analisar e comparar os números (percentuais, frações, médias) com suas representações nos gráficos, de maneira crítica; - Saber olhar “leitura entre os dados” ou “leitura além dos dados” Curcio (1987); Wainer (1992), ou seja, identificar as informações que possam estar implícitas num quadro ou num gráfico; - Saber que os gráficos podem ser intencionais, criados para ludibriar, enganar as pessoas Huff (1954).
4) Compreender noções básicas de Probabilidade.	- Ter a ideia de como ocorrem os <i>eventos aleatórios</i> (<i>previsibilidade/imprevisibilidade, dependência/independência</i>) e <i>chance</i> , pois muitas informações estatísticas apresentam resumos com

¹⁴ Joram *et al.* (1995), após realizar uma pesquisa em diferentes mídias e compilar dados, justificam que a porcentagem é o número mais usado para transmitir uma informação estatística, seguido das frações e das médias.

	<p>dados probabilísticos de forma implícita ou explícita (meteorologia, trânsito, saúde, economia, etc);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compreender a “linguagem do acaso” (WALLSTEN, FILLENBAUM & COX, 1986), como estimativas, razões, percentagens, etc, cujo significado dado à linguagem, em condição de incerteza, faz parte dos discursos das pessoas em diferentes contextos; - Apresentar competências cognitivas para tomada de decisões, julgamentos.
5) Saber como conclusões ou inferências estatísticas são atingidos.	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer os processos de uma pesquisa, do problema à coleta e análise de dados (conclusões); - Saber da possibilidade do erro (margens de erro), nos casos de amostragem.

Fonte - Gal (2002)

c) O terceiro elemento cognitivo refere-se à Base do Conhecimento Matemático necessário para a *Literacia Estatística e Probabilística*. Segundo Gal (2002), ocorre uma conexão entre a Matemática e a Estatística no trato de alguns conteúdos, principalmente Probabilidade, Percentagem e Médias, pelo fato de um número ou expressão ter sentidos diferentes na Matemática e na Estatística.

Os conteúdos matemáticos mais utilizados¹⁵ para auxiliar as pessoas (tanto adultos, quanto crianças e jovens em idade escolar) para familiarizar-se com a *Literacia Estatística e Probabilística* são: probabilidade, percentagem, médias, frações, números decimais, números que representam grande quantidade e pequena quantidade, proporção e relação (GAL, 2002, p. 14-15).

d) O quarto nível cognitivo é o Conhecimento do Contexto, cujo objetivo é que as pessoas desenvolvam competências de Estatística e Probabilidade no uso das informações no contexto do qual fazem parte.

Moore (1990) destaca que, em Estatística, o contexto é responsável por motivar os procedimentos, as atitudes e as decisões tomadas pelas pessoas. Os dados devem estar inseridos em um contexto e fonte de significado para que sejam interpretados e analisados de acordo com o grau de envolvimento do sujeito com a ideia de mundo. A familiaridade do leitor com o contexto pode auxiliá-lo na tomada de decisão ao conhecer uma informação dada, assim como fica difícil encontrar uma variação ou erro no tratamento dos dados, causando outras interpretações¹⁶.

Nesse sentido, é relevante uma boa formação da *Literacia* associada com o conhecimento de mundo, “[...] o desenvolvimento da aptidão para contextualizar e globalizar

¹⁵ Cabe destacar que os conteúdos citados são os mais utilizados, porém outros conteúdos podem ser adaptados, dependendo do contexto, do nível de conhecimento, do aprofundamento dos estudos sobre Estatística (Estatística Inferencial) e Probabilidade.

¹⁶ “Context knowledge is the main determinant of the reader's familiarity with *sources for* variation and error [...]”. (GAL, 2002, p. 15).

os saberes [...]” (MORIN, 2002, p. 24), que permitem ao cidadão fazer uso de uma interpretação crítica, usando o conhecimento. “[...] o conhecimento de mundo, combinado com algumas habilidades de literacia, são pré-requisitos para possibilitar a reflexão crítica sobre as mensagens estatísticas e para a compreensão dos resultados informados.” (GAL, 2002, p. 15).

e) O último nível cognitivo proposto por Gal (2002) trata das Habilidades Críticas, que seria o uso da *Literacia* pelos jovens e adultos para tecer avaliação crítica da informação. Para o autor, cabe às pessoas verificar¹⁷ a validade e a natureza da informação no contexto em que está inserida.

O segundo processo acrescentado por Gal (2002) como parte relevante no desenvolvimento da *Literacia Estatística e Probabilística* trata das questões atitudinais que são as Crenças e Atitudes e Postura Crítica.

Na postura crítica, o sujeito deve apresentar uma atitude de questionamento frente às mensagens quantitativas. Remete a uma ampliação das ações das pessoas em relação à informação, quando não apenas faz interpretações passivas daquilo que compreende, mas assume uma ação. Ação no sentido de comunicar o questionamento e compartilhar por meio de opiniões e argumentos aquilo que a mídia publica.

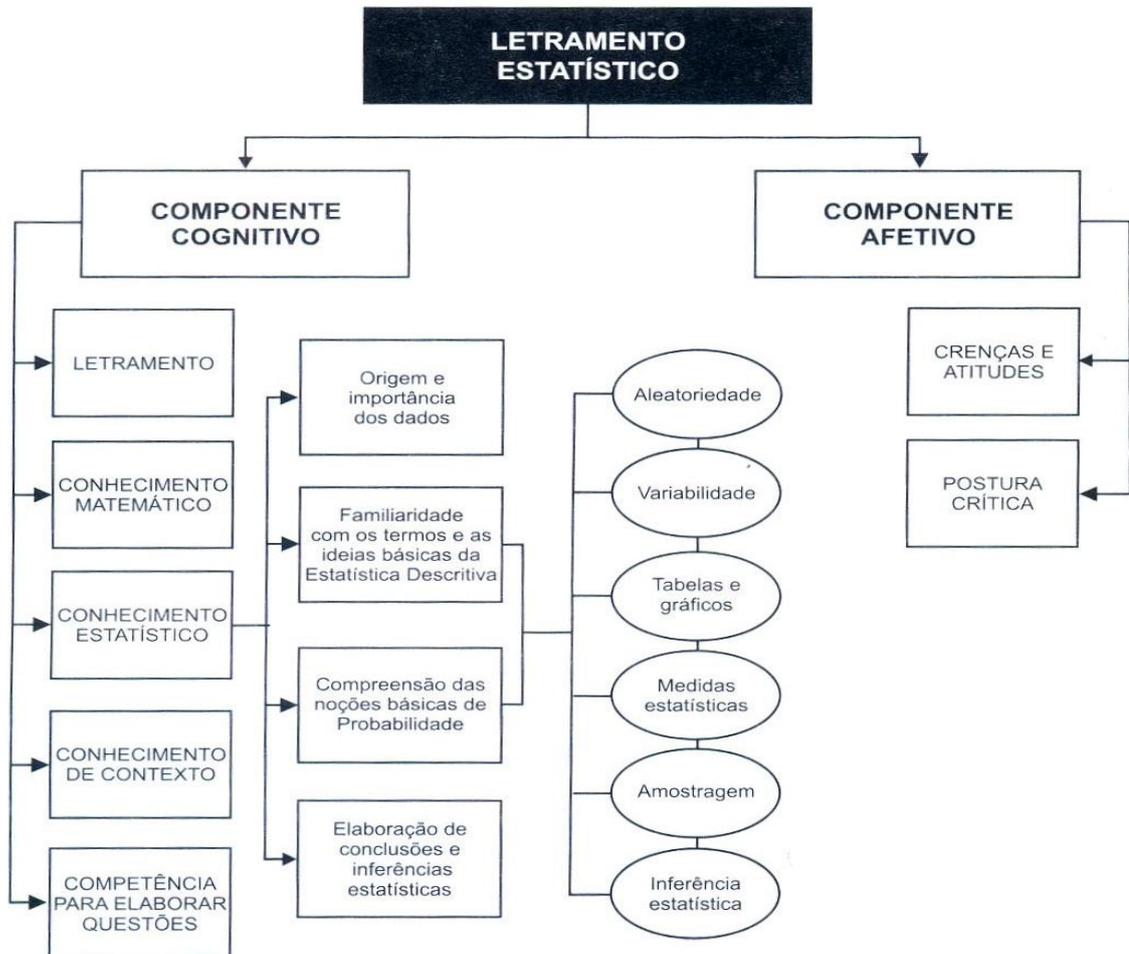
Com relação às atitudes e crenças, cabe destacar que ambas são relevantes na ação individual dos adultos e jovens (alunos) sobre a informação estatística e probabilística, visto que os mesmos sentem-se mais seguros em explorar e conjecturar ao lidar com a incerteza.

Nas atitudes, as pessoas desenvolvem mais a emoção do que a cognição, pois são instáveis e menos resistentes ao conhecer dados estatísticos. Nas crenças, a ação é individual (por meio de ideias e opiniões) sobre terceiros (governo, sociedade), sobre si mesmo (aspectos emocionais e cognitivos) e sobre o contexto (fatos culturais). O papel cultural influencia no desenvolvimento das crenças. Assim, a finalidade é oferecer base para que as pessoas desenvolvam crenças e atitudes na legitimação da ação crítica, uma visão de mundo (GAL, 2002).

Um resumo do modelo proposto por Gal (2002) e explanado anteriormente é exemplificado em Cazorla e Utsumi (2010, p. 12):

¹⁷ Em Gal, (2002, p. 16), encontramos uma tabela com 10 questões que servem de modelo (adaptável) para as pessoas “se” perguntarem e analisarem criticamente as informações publicadas na mídia, utilizando a *Literacia Estatística e Probabilística*.

Figura 2 - Modelo de Letramento



Fonte - Gal (2002)

Para Murray e Gal (2002), a capacidade das pessoas para compreender e avaliar criticamente dados estatísticos que façam parte do cotidiano e a contribuição do pensamento estatístico nas decisões públicas e privadas pode ser denominada de *Literacia Estatística e Probabilística*.

Os teóricos (2002) entendem que compreender e agir sobre mensagens estatísticas e probabilísticas envolve uma complexa tarefa que está relacionada à Literacia e depende de dois fatores. O primeiro está vinculado à tarefa prática de localizar, navegar, decodificar e entender o texto (gráfico, tabela, números, taxas, etc.). O segundo está relacionado à pessoa e ao contexto que interfere na linguagem, nas crenças, na organização, na educação (formal e informal) e na ideia de mundo.

Em seu artigo “Usando a média como oportunidade de promover a Literacia Estatística”, Snell (1999) considera uma pessoa com *Literacia Estatística e Probabilística* aquela que compreende a linguagem das estatísticas (em nível de leitura e escrita) e apresenta capacidade de compreender e raciocinar usando conceitos estatísticos no nível mais básico.

Watson (1997), autor do capítulo “Avaliando o Pensamento Estatístico Utilizando a Mídia”, editado por Ido Gal e Garfield J. B no livro “O Desafio da Avaliação em Educação Estatística” (2002), cita a *Literacia Estatística e Probabilística* como a compreensão do texto [seu significado] da informação estatística e probabilística, pelo sujeito, no que diz respeito ao contexto no qual está inserido. Para isso, Watson (1997) elege três etapas que dizem respeito às habilidades necessárias para o desenvolvimento da *Literacia*:

1. Compreensão básica da terminologia da Estatística e da Probabilidade.
2. A Compreensão da Estatística e da Probabilidade por meio dos conceitos e da sua linguagem, quando inseridas no contexto de um amplo debate social.
3. Uma atitude questionadora, aplicando conceitos sofisticados em relação às informações sem fundamento estatístico apropriado.

Uma vez que aceitamos que o pensamento estatístico em contextos sociais é uma parte importante da educação estatística, é necessário descrever as habilidades associadas e os seus níveis de complexidade. Isso vai auxiliar os professores na estruturação de experiências de aprendizagem e de planejamento da avaliação. As habilidades necessárias para interpretar informações estocásticas apresentadas na sociedade, muitas vezes relatadas pela mídia, podem ser representadas em uma hierarquia de três níveis: (a) uma compreensão básica da terminologia probabilística e estatística, (b) a compreensão da linguagem e dos conceitos probabilísticos e estatísticos quando inseridos no contexto de uma ampla discussão social, e (c) uma atitude de questionamento que pode aplicar conceitos mais sofisticados para contradizer afirmações feitas sem fundamento estatístico adequado. (WATSON, 1997, p. 2).

Schild¹⁸ (1998, 1999) define *Literacia Estatística e Probabilística* como o “pensamento crítico sobre as estatísticas”; “a capacidade de ler e interpretar dados: a capacidade de usar as estatísticas como provas em argumentos, [...] é uma competência [...]” (1999, p. 1).

O teórico refere ainda que a *Literacia Estatística* deve dar aos alunos a capacidade de ler, descrever, comparar, interpretar e avaliar criticamente (para provar a veracidade de afirmações) as informações que utilizam os argumentos estatísticos e probabilísticos dispostos em tabelas e gráficos publicados na mídia, para comunicar questões políticas, econômicas e sociais. “Literacia estatística é a capacidade de ler e interpretar dados: de usar as estatísticas como prova em argumentos. Literacia estatística é uma competência: a capacidade de pensar criticamente sobre as estatísticas”. (SCHIELD, 1999, p. 1).

Para Schild¹⁹, o foco da *Literacia* deve ser:

¹⁸ Professor do departamento de Administração de Empresas, do Augsburg College, Minneapolis, EUA; Membro do Instituto Internacional de Estatística; Representante Americano do Projeto Internacional de Literacia Estatística.

¹⁹ Disponível em: <<http://web.augsburg.edu/~schild/>>. Acesso em: 20 nov. 2012.

- ✓ mais em estatísticas descritivas e de modelagem do que em inferência estatística;
- ✓ mais em leitura e interpretação de tabelas e gráficos do que nas distribuições de amostragem;
- ✓ mais na confusão do que no acaso;
- ✓ mais em estudos observacionais do que em experimentos;
- ✓ mais em inferência indutiva que na inferência dedutiva;
- ✓ mais na qualidade dos argumentos estatísticos do que nos cálculos.

Nos trabalhos “Literacia Estatística e Estatística Evidencial”, de Schield (1998), e “Literacia Estatística: pensar criticamente sobre estatística como evidência”, de Schield (1999), ocorre um discurso para a promoção do ensino da Estatística e da Probabilidade voltado à análise da aleatoriedade, da chance, das previsões, do erro e das estimativas. O objetivo é interpretar as tabelas, os gráficos, na busca da verdade, nas explicações causais da informação, utilizando as competências da *Literacia* (leitura, escrita e cálculo) na tomada de decisões.

Schild (2001) identifica o estudo da Estatística em duas funções. Quando a amostragem não é aleatória, só se pode aplicar a estatística descritiva e de modelagem estatística. Por outro lado, se a amostragem é aleatória, pode-se também fazer estatística inferencial (como distribuição de amostragem, intervalo de confiança, teste de amostragem).

Nesse sentido, Schild (2001) atribui à *Literacia Estatística e Probabilística* o sentido de *Literacia Funcional*, ou seja, capacidade de avaliar, interpretar e analisar materiais escritos, com vistas também a detectar possíveis erros e falhas. Para isso, relaciona a essas capacidades as competências a seguir²⁰:

1. Conhecimento/base do acaso (amostragem aleatória): a *Literacia Estatística e Probabilística* está baseada na possibilidade, no trato com a aleatoriedade, com a variação devido ao acaso, com o raciocínio estatístico.

2. Conhecimento/base de falácia: preocupação com as informações matemáticas e estatísticas (indução ao pensamento estatístico) que possam ter como objetivo mentir, falsear, enganar.

3. Conhecimento/base de correlação: preocupação em analisar argumentos como provas envolvendo estatísticas a partir de estudos observacionais. Citam-se, a seguir, algumas sugestões do autor quanto à relevância do uso dessa competência.

²⁰ (1) chance-based (random sampling), (2) fallacy-based or (3) correlation-based (non-random assignment).

- ✓ Ensinar os alunos a avaliar a importância da estatística para argumentar sobre uma determinada ação. Por exemplo: suponha que a maioria dos presos não tenha um alto grau de escolaridade. A estatística pode apoiar no fato de que não se pode alegar verdadeiramente que os estudantes do ensino médio devem estudar a fim de diminuir o risco de serem presos;
- ✓ Ensinar sobre probabilidade de eventos raros no tempo e no espaço;
- ✓ Ensinar sobre tamanho de amostra, pois influencia nos resultados e intervalos de confiança;
- ✓ Ensinar probabilidade condicional usando tabelas de taxas e porcentagens; também promover o uso do numerador e denominador para relacionar parte/todo;
- ✓ Ensinar o benefício do risco relativo em comparação com a prevalência. Por exemplo: um estudo sobre suicídios no sul da Califórnia revela que, entre as mulheres viúvas, o índice de suicídio era maior que o dos homens (viúvos). Uma explicação seria a de que as mulheres são menos capazes de resistir à perda de seu cônjuge do que os homens. Os alunos devem ser ensinados que uma prevalência alta (mais viúvas do que viúvos entre aqueles que cometem suicídio) não é evidência forte de um alto risco relativo (porcentagem maior de suicídios entre viúvas do que viúvos). (SCHIELD, 2001, p. 5).

Consequentemente (*ibidem*, 2001), propõe que, no ensino secundário, sejam promovidas a leitura e a interpretação de tabelas e gráficos mais difíceis, envolvendo particularmente taxas e porcentagens. Para o autor, o cuidado com as porcentagens é importante, e a dificuldade não está no cálculo, mas no uso da linguagem correta e na interpretação para descrever dados. Por exemplo: “quando ocorre um aumento de 5% para 10%, ocorreu um aumento de 5%? 20% mais 30% é 50%”? (SCHIELD, 2001, p. 4).

Schild (1998, 2001) defende que a *Literacia Estatística e Probabilística* deve fazer parte dos currículos escolares, com foco na correlação, na relação com o cotidiano e na formação da Educação Estatística em geral.

No artigo *Literacia Estatística*, Carolina Carvalho (SD) faz um resumo da comunicação apresentada na mesa redonda do I seminário de Ensino de Matemática - 14ª Conferência COLE, na cidade de Campinas, São Paulo, no ano de 2003, que propõe tratar da *Educação Estatística* e da *Literacia Estatística* enquanto possibilidades de valorização na sala de aula e durante toda a vida do educando, o que implica uma nova posição dos professores diante das formas de ensino da Matemática e da Estatística.

No texto, a autora considera a *Literacia Estatística* “como uma das prioridades das sociedades modernas” (p. 43), visto que muitas pessoas encontram dificuldade na decodificação de informações estatísticas de forma crítica. Refere-se à *Literacia Estatística* como uma capacidade particular e um modo de comportamento para compreender e usar a informação nas atividades do dia a dia. Direciona a capacidade de leitura e escrita para a Estatística e a Probabilidade, desenvolvendo os conhecimentos e potencialidades em Estatística, agregando atitudes, valores e capacidades.

De acordo com Lopes (2004), em função da quantificação das informações exigidas pela sociedade contemporânea, os conceitos e métodos da Estatística passaram a ser

relevantes para o tratamento e organização das informações geradas pela própria sociedade. Nesse sentido, a *Literacia Estatística*, “pode ser entendida como a capacidade para interpretar argumentos estatísticos em textos jornalísticos, notícias e informações de diferentes naturezas” (p. 187).

Os conceitos de Estatística necessários para que o aluno tenha *Literacia Estatística*, segundo Lopes (2004), vão além das competências do cálculo e passam pela aquisição de habilidades. Essas, por sua vez, passam pela leitura e compreensão de variáveis qualitativas e quantitativas, população e amostra, a relação entre os dados, gráficos e tabelas, entender as medidas de posição e dispersão, usar a ideia de aleatoriedade, chance e probabilidade e fazer julgamentos sob a condição de incerteza.

3.3 O RACIOCÍNIO E O PENSAMENTO ESTATÍSTICO E PROBABILÍSTICO

A palavra *pensamento*, de acordo com o dicionário *on line* Michaelis (2012), tem os seguintes significados: ato ou faculdade de pensar; ato do espírito ou operação da inteligência; fantasia, imaginação, sonho; cuidado, preocupação, solicitude; ideia, lembrança; modo de pensar; opinião.

À palavra *raciocínio* (*lat ratiociniu*) são atribuídos alguns significados dos quais se destacam: “ato, faculdade ou maneira de raciocinar”; “Operação intelectual discursiva, pela qual, da afirmação de uma ou mais de uma proposição, passamos a afirmar outra em virtude de uma conexão necessária com as primeiras”; “Encadeamento de argumentos”; “Juízo”; “Objeção, ponderação”; “Inteligência, razão”; “Operação pela qual o espírito tira a conclusão das premissas [...]”.

Walton (1990, p. 403) define raciocínio como a “elaboração de suposições denominadas premissas (ponto de partida) e o processo de mover estas premissas para a conclusão (ponto de chegada) por meio de regras”, assim como “compreender uma explicação” (p. 411).

Silva (2007, p. 30) define o pensamento estatístico como “as estratégias mentais utilizadas pelo indivíduo para tomar decisão em toda a etapa de um ciclo de investigação”. A autora define o conceito de pensamento estatístico apoiada nas ideias de Wild e Pfannkuch (1999) que caracterizam esse pensamento como um conjunto de estratégias mentais de construção e reconstrução de ideias associadas à tomada de decisão em todas as etapas de um ciclo de investigação.

Garfield (2002) revela que o raciocínio estatístico e probabilístico define-se em “como” e em que “sentido” as pessoas raciocinam, interpretam e fazem inferências com as

informações estatísticas e probabilísticas. Envolve fazer interpretações sobre dados, representações gráficas, construção de tabelas, ideias de variabilidade, distribuição, chance, incerteza, aleatoriedade, probabilidade, amostragem e testes de hipóteses.

Wild e Pfannkuch (1999) estabelecem quatro dimensões formadoras do pensamento estatístico, apresentadas no quadro a seguir.

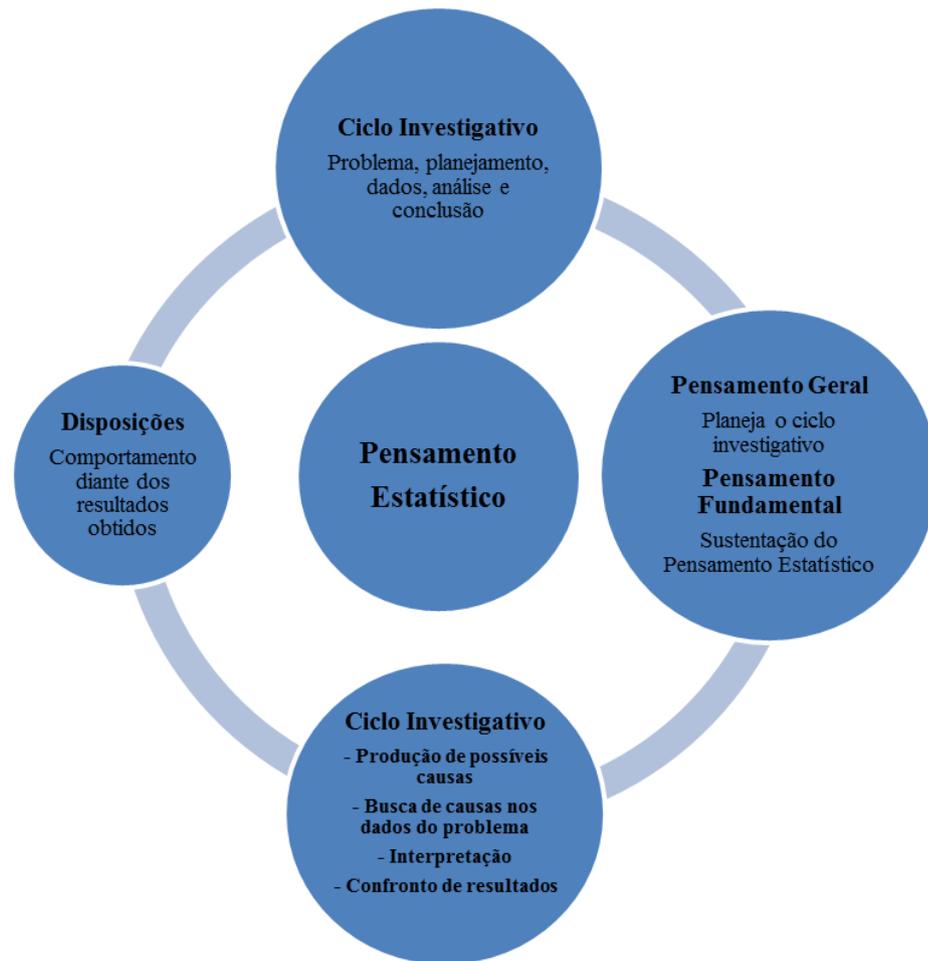
Quadro 2 - Dimensões do Pensamento Estatístico

Ciclo Investigativo	Tem como objetivo implementar um “projeto” ou “sistema” para resolver/evitar um problema por meio de um “programa de investigação” (modo de pensar e agir sobre...). É conhecido pelo modelo PPDAC (Problema, Planejamento, Dados, Análise, Conclusão).
Tipos de Pensamento	Retrata o planejamento das etapas da investigação. Procura responder a questões gerais: O que vai ser feito? Como? O que se sabe sobre o assunto? Qual a justificativa? Quais os objetivos? A relevância? Os gastos? Como será a coleta dos dados? A análise? Também se preocupa com questões particulares como o reconhecimento da necessidade de dados, a transnumeração ²¹ , o uso de modelos estatísticos, a aproximação com o contexto e a tomada de decisão em condições de incerteza.
Ciclo Interrogativo	Consiste em constantes questionamentos sobre o “andamento” da pesquisa. Estes, por sua vez, estão ligados ao “problema de investigação” (macro) e problemas menores, porém relevantes (micro). Para isso, podem ser necessárias ajudas externas (clientes, amigos, professores) e internas (colaboradores, colegas).
As disposições	Estão ligadas ao contexto da resolução de problemas estatísticos. Implica ao sujeito demonstrar algumas atitudes como: curiosidade, iniciativa (como posso ajudar?), compromisso, interesse, imaginação (ver uma situação a partir de diferentes perspectivas), ceticismo (no sentido de “procurar problemas”, explicações, adotar uma atitude crítica).

Fonte - Wild e Pfannkuch (1999)

²¹ A transnumeração tem como objetivo alterar a representação de dados para facilitar a compreensão de uma informação. É definida como “transformações matemáticas feitas para melhorar a compreensão”(numeracy transformations made to facilitate understanding) (WILD; PFANNKUCH, 1999, p. 227).

Figura 3 - Dimensões do Pensamento Estatístico



Fonte - Wild e Pfannkuch (2009)

Cabe destacar que essas dimensões, vinculadas a um ciclo de investigação, contribuem para a aprendizagem dos alunos com o objetivo de aprender na esfera do contexto (processo de aprendizagem) e utilizadas para expandir o “corpo desse contexto” (*ibidem*, p. 225) do conhecimento.

O pensamento estatístico promove no aluno a reflexão sobre todas as fases de uma pesquisa, pois está vinculado a contextos que exigem habilidades além da leitura e da escrita. Cazorla e Utsumi (2010) contribuem para essa reflexão ao citar que:

[...] acreditamos que o letramento estatístico, na Educação Básica, não pode ser limitado ao contexto da leitura. Ao ensinar os conceitos e os procedimentos estatísticos, devemos, também, promover o desenvolvimento do pensamento estatístico, que está fortemente atrelado à compreensão da tomada de decisão, em condições de incerteza, nas diversas fases do ciclo investigativo. (2010, p. 13).

Campos (2007) corrobora a ideia valorizando a possibilidade de incentivar, nas pessoas, hábitos mentais que permitam aos não estatísticos apreciar melhor o papel e a relevância desse tipo de pensamento, “provendo aos estudantes experiências que promovam e

reforcem os tipos de estratégias que desejamos que eles empreguem no tratamento de novos problemas”.

Mallows (1998) define pensamento estatístico como a capacidade de relacionar dados com situações concretas, admitindo a presença da variabilidade e da incerteza, explicitando o que os dados podem *dizer* sobre o problema em foco. Já para Campos (2007, p. 53), “o pensamento estatístico ocorre quando os modelos matemáticos são associados à natureza contextual do problema em questão, ou seja, quando surge a identificação da situação analisada e se faz uma escolha adequada das ferramentas estatísticas necessárias para sua descrição e interpretação”.

No artigo “Nova pedagogia e novo conteúdo: o caso da Estatística”²², Moore (1997) escreve sobre uma nova abordagem para o ensino de Estatística. Consiste na Educação Estatística, voltada para a construção da aprendizagem e o abandono da transferência de informação. No texto, o teórico destaca algumas sugestões anexadas no relatório da comissão conjunta de currículo da *American Statistical Association* (ASA) e da *Mathematical Association of America* (MAA) e que, de fato, estão vinculadas ao pensamento estatístico.

Quadro 3 - Recomendações curriculares

<p>1. Enfatizar os elementos do pensamento estatístico</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ a necessidade de dados; ✓ a importância da produção de dados; ✓ a onipresença da variabilidade; ✓ a medição e modelagem de variabilidade.
<p>2. Incorporar mais dados e conceitos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ uso de dados reais; ✓ enfatizar conceitos estatísticos envolvidos.
<p>3. Promover a aprendizagem ativa</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resolução de problemas em grupo; ✓ Atividades no Laboratório; ✓ Apresentações orais e escritas; ✓ Desenvolvimento de Projetos.

Fonte - ASA/MMA

Rumsey (2002) descreve que a *Literacia Estatística* deve promover nos alunos uma combinação de dois fatores. Primeiro, serem bons “cidadãos estatísticos”²³, o que implica compreender a informação, pensar criticamente sobre ela e tomar decisões. No segundo fator, defende que os alunos sejam ensinados a desenvolver a pesquisa científica²⁴ e o método

²² New Pedagogy and New Content: the case of statistical (Moore, 1997).

²³ [...] good “statistical citizens” (SNELL, 1999).

²⁴ [...] é desenvolver habilidades de pesquisa científica em nossos estudantes. Devemos ter a certeza de promover o uso do método científico em todos os nossos alunos: a capacidade de identificar questões, coletar dados, descobrir e aplicar ferramentas para interpretar os dados e comunicá-los. (SNELL, 1999).

científico, para identificar questões, coletar, organizar e interpretar dados fazendo uso de processos e ferramentas adequadas, além de produzir informação, comunicar e rever os resultados. O sujeito [pesquisador] passa por etapas [desenvolve estratégias] mentais que permitem conhecer esse processo, tomando decisões que vão ao encontro das habilidades e competências necessárias à *Literacia*.

O teórico acredita que, para alcançar esses dois objetivos gerais (“cidadania estatística” e “pesquisa científica”), os estudantes precisam usar conceitos estatísticos em diferentes níveis de compreensão e competência, assim como termos e linguagem estatística de forma específica. Para exercer a boa “cidadania estatística e pesquisa científica”, requer-se do pesquisador capacidade para explicar e argumentar, decidir, avaliar, julgar e tomar decisões sobre a informação.

Com relação ao raciocínio e ao pensamento estatístico/probabilístico, Rumsey (2002) os relaciona como níveis de compreensão dos conceitos básicos com a linguagem. O raciocínio desenvolve as habilidades de questionar, comparar e explicar, enquanto o pensamento estatístico/probabilístico estimula os aspectos cognitivos na aplicação das ideias e conceitos na identificação de novos problemas.

Rumsey (2002) reforça que o uso da *Literacia Estatística* é amplo, justificando, então, a não conceituação. Porém, trata de duas aptidões necessárias aos alunos na formação da *Literacia Estatística*: Competência Estatística e Cidadania Estatística, ambas relevantes no desenvolvimento do pensamento e do raciocínio.

A Competência Estatística refere-se ao conhecimento básico necessário para o pensamento e o raciocínio estatístico, enquanto a Cidadania Estatística propõe-se a desenvolver no sujeito a “educação para a informação”, o que exige a competência estatística.

De acordo com Lopes (2003):

A competência em pensar estatisticamente consiste em que uma pessoa seja capaz de compreender mensagens simples e diretas presentes no cotidiano, bem como as que envolvem processos complexos de inferência. Percebemos que dominar essa forma de pensamento seja essencial a qualquer indivíduo comum para que tenha maiores possibilidades de exercer sua cidadania. (2003, p. 77).

A seguir, situa-se um quadro que contempla as aptidões citadas anteriormente. Sobre a Competência Estatística, são listados cinco componentes: 1. Sensibilização dos dados; 2. Compreensão de certos conceitos e termos estatísticos; 3. Conhecimento dos princípios

básicos de coleta de dados e geração de estatística descritiva; 4. Habilidades básicas de interpretação; 5. Habilidades básicas de comunicação²⁵.

Quadro 4 - Competência e Cidadania Estatística

Competência Estatística
<i>1. Sensibilização de dados</i> (promover nos alunos uma conscientização, interesse em coletar/conhecer dados que fazem parte da vida cotidiana, práticos, inseridos no contexto, para que saibam como foram coletados e publicados).
<i>2. Compreensão de certos conceitos e termos estatísticos</i>
<i>3. Conhecimento dos princípios básicos de coleta de dados e geração de estatística descritiva</i> (dar oportunidade aos alunos de produzir os próprios dados, elaborar questão de pesquisa e respondê-la, encontrar resultados estatísticos, auxiliando na própria aprendizagem).
<i>4. Habilidades básicas de interpretação</i> (capacidade de descrever o significado, para os alunos, dos resultados no contexto do problema de pesquisa ou de uma informação estatística).
<i>5. Habilidades básicas de comunicação</i> (poder explicar os resultados para outra pessoa por meio da leitura, da escrita, de expressão/argumentação das próprias ideias, e, também, utilizando diferentes linguagens, que muitas vezes são próprias dos alunos).
Cidadania Estatística
Capacidade de questionar, indagar, investigar, comparar e contrastar.

Fonte - Rumsey (2002)

Curcio (1989) propõe três níveis diferentes para compreensão de informações de Estatística e de Probabilidade apresentadas em gráficos. Neles, encontra-se uma aproximação do pensamento e do raciocínio estatístico e probabilístico. O primeiro trata da capacidade de *ler os dados*, ou seja, que as pessoas possam identificar, por meio da leitura, todas as informações oferecidas pelo gráfico. Nesse caso, não se desenvolve plenamente a interpretação. Pretende-se que os alunos entendam a escala e as unidades de medida.

O segundo nível refere-se a *ler entre os dados*, que caracteriza a interlocução do aluno com a informação. Para Curcio (1989), esse nível é o mais usual, pois nele ocorre a interpretação, a assimilação e a associação com os conhecimentos prévios, identificando as relações matemáticas presentes no assunto abordado.

No terceiro nível, *ver além dos dados*, de acordo com Curcio (1989), o aluno deve exercer uma ação sobre a informação. Pressupõe que, após a leitura, o aluno tenha condições de fazer inferências, utilizando competências matemáticas, estatísticas e probabilísticas, para

²⁵ 1. data awareness, 2. an understanding of certain basic statistical concepts and terminology, 3. knowledge of the basics of collecting data and generating descriptive statistics, 4. basic interpretation skills (the ability to describe what the results mean in the context of the problem), and 5. basic communication skills (being able explain the results to someone else), Rumsey (2002).

tomar decisões e fazer previsões de alguma informação que possa estar implícita no gráfico. Shamos (1995) utiliza uma estrutura semelhante ao definir três níveis de Literacia Estatística e Probabilística: a cultural, a funcional e a científica.

Lopes (2004, 2005) relaciona os objetivos do *Tratamento da Informação e da Incerteza* com o pensamento estatístico, quando a pessoa passa por um processo de apropriação de ideias e conceitos para tomar decisões sobre dados e, em condições de incerteza,

[...] ser capaz de fazer interpretações a partir de um conjunto de dados, de representações de dados ou em um resumo de dados. O pensamento estatístico consiste em uma combinação de ideias sobre dados e incerteza, que conduzem uma pessoa em fazer inferências para interpretá-los e, ao mesmo tempo, apropriar-se de conceitos e ideias estatísticas [...]. (LOPES, 2004, p. 188).

De acordo com Lopes (2003), deve-se promover o desenvolvimento do pensamento probabilístico e do raciocínio estocástico enquanto prática educativa por meio de experimentos de simulação, tratando a aleatoriedade, descrevendo, organizando e comunicando o comportamento desses fenômenos em tabelas de frequência e gráficos.

O desenvolvimento do pensamento probabilístico requer o reconhecimento de situações de acaso na vida cotidiana e no conhecimento científico bem como a formulação e comprovação de conjecturas sobre o comportamento de fenômenos aleatórios simples e a planificação e realização de experiências nas quais se estude o comportamento de fatos que abarquem o azar. A partir dessas considerações, pode-se organizar situações didáticas que envolvam a observação de experimentos, com seus respectivos registros e análises, possibilitando a integração entre a Probabilidade e a Estatística. Nessa conjunção é que se terá o desenvolvimento do raciocínio estocástico. (LOPES, 2003, p. 65).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, 2000, 2003, 2006), o pensamento e o raciocínio estão valorizados no Bloco “Tratamento da Informação”, desde o terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental, e “Análise de dados”, no Ensino Médio.

[...] possibilitar o desenvolvimento de formas particulares de *pensamento e raciocínio* para resolver determinadas situações-problema as que envolvem fenômenos aleatórios nas quais é necessário coletar, organizar e apresentar dados, interpretar amostras, interpretar e comunicar resultados por meio da linguagem estatística. (BRASIL, 1998, p. 134, grifo nosso).

Nota-se o papel do pensamento e do raciocínio na prática da *Literacia Estatística e Probabilística* enquanto organizador das ações do sujeito. É importante que o tema faça sentido para o aluno durante a realização de uma situação ou da resolução de um problema, pois pressupõe passar por etapas de investigação.

3.4 CONSIDERAÇÕES

A proposta deste capítulo foi buscar, por meio do referencial teórico adotado, conceitos relevantes acerca da *Literacia Estatística e Probabilística*. Acredita-se que as referências de Gal (2002), Watson (1997) e Schield (1998, 1999, 2001) promovem a compreensão dos objetivos da *Literacia* enquanto elo entre a aprendizagem de Probabilidade e Estatística e o uso de competências dessas áreas na vida em sociedade.

É relevante destacar que, nesta pesquisa, não se procura definir qual termo é mais coerente para uso e explicitação do tema central. Em determinadas situações, usa-se o termo *Literacia Estatística*, ou, *Literacia Estatística e Probabilística* e também *Tratamento da Informação e da Incerteza*. Todos eles, quando citados, referem-se ao conceito de *Literacia* e possuem o mesmo significado.

A *Literacia Estatística* deve ser valorizada enquanto função social, como conjunto de práticas culturais no uso de competências. Ela leva em conta a situação das pessoas no mundo, enquanto cidadãos e responsáveis pelas ações.

Como o objetivo desta pesquisa é “*identificar e analisar as capacidades e habilidades dos alunos ingressantes e concluintes no Ensino Médio em lidar com o tratamento da informação e da incerteza, isto é, se os alunos têm Literacia Estatística e Probabilística*”, é importante refletir sobre os conceitos trazidos por diferentes autores sobre os temas abordados neste capítulo.

Ao abordar o assunto “Tratamento da Informação e da Incerteza”, vale destacar a valorização dada à informação atualmente, pelo fato de ser divulgada quase instantaneamente e em uma quantidade surpreendente. Para isso, a informação deve estar associada à compreensão (MATTOS, 2010) como fonte de conhecimento.

Morin (2002) preocupa-se com a fragmentação dos saberes em função do número de informações que as pessoas recebem todos os dias. Essa preocupação está explicitada quando o autor relata a “perda do saber” (p. 19), justificativa de que o erro não está na compartimentação das informações e na busca delas pelas pessoas, mas na falta de compreensão do todo, na “organização do saber”.

O teórico acredita na necessidade de um maior envolvimento cultural, cívico e sociológico das pessoas com o que acontece no mundo hoje. Para isso, Machado e Cunha (2003) observam a relevância em dar significado à informação, buscar compreender, conhecer e ser sábio ao ter contato com diferentes dados.

Essa sabedoria na verdade é relativa, pois o conhecimento que se tem do mundo é reflexo da interpretação que é feita da realidade vivenciada. Por isso, é relevante dar valor em ter o conhecimento, que Morin (1992, p. 15, grifo nosso) define como: a) *uma competência* (aptidão para produzir conhecimentos); b) *uma atividade cognitiva* (cognição) efetuando-se em função dessa competência; c) *um saber* (resultante dessas atividades).

Na ideia apresentada por Gal (2002), a *Literacia na Estatística e na Probabilidade* envolve um conjunto de competências e seu uso na interpretação, análise crítica e comunicação de uma informação estatística. Propõe um modelo de *Literacia* formado por dois processos que representam uma combinação de componentes cognitivos e atitudinais.

O primeiro processo trata das habilidades cognitivas que são: o conhecimento estatístico e probabilístico (este identifica os conhecimentos básicos de Estatística e Probabilidade necessários para uma boa formação da Literacia), o conhecimento matemático, o conhecimento do contexto e habilidades críticas. Já o segundo processo traduz as questões de atitude das pessoas frente a situações em que são necessárias habilidades envolvendo postura crítica e suas crenças em relação aos fatos que necessitam comunicação e tomada de decisão.

Considerando o conceito de Literacia Estatística e Probabilística proposto por Gal (2002), assim como o modelo de pensamento, é relevante considerar que os dois processos que envolvem o conhecimento dos componentes cognitivos e atitudinal não funcionam de maneira independente e não são estanques. Devem adaptar-se ao contexto social e cultural em que os alunos estão inseridos, no caso do ambiente escolar, e os adultos, no caso da sociedade de modo geral.

Cabe destacar que Gal (2002) deixa explícita a relevância do pensamento e do raciocínio na perspectiva da formação da *Literacia Estatística* nas pessoas. Além disso, o nível básico de Literacia depende das exigências do contexto (trabalho, família, escola).

Percebe-se uma concordância entre Gal (2002), Murray e Gal (2002) e Snell (1999) com relação aos objetivos da Literacia, ou seja, promover a capacidade de compreender, avaliar, pensar e raciocinar usando conceitos estatísticos que façam parte do cotidiano. Porém, Snell (1999) dá atenção à compreensão da linguagem em nível básico (leitura e escrita).

Watson (1997) menciona a *Literacia* como compreensão e significado do texto estatístico pelo sujeito considerando o contexto no qual está inserido. Defende que a Literacia Estatística e Probabilística deve estar apoiada em três etapas que envolvem: a compreensão básica da terminologia da Estatística e da Probabilidade; a compreensão dos conceitos e da

linguagem dessas duas áreas; e atitude questionadora, aplicando as duas etapas anteriores em informações cotidianas.

A definição de Literacia, de acordo com Schield (1998, 1999), também é semelhante àquela proposta por Gal (2002), ao definir que:

[...] a *literacia estatística* deve dar aos alunos a capacidade de ler, descrever, comparar, interpretar e avaliar criticamente [para provar a veracidade de afirmações] as informações que utilizam os argumentos estatísticos e probabilísticos dispostos em tabelas e gráficos publicados na mídia, para comunicar questões políticas, econômicas e sociais. (SCHIELD, 1999, p. 1).

Schild (1998, 1999) promove o ensino da Estatística e da Probabilidade voltado à análise da aleatoriedade, da chance, das previsões do erro e das estimativas na interpretação dos gráficos com a finalidade de conhecer a verdade. A diferença está no fato de Schild utilizar a Literacia Estatística como observação e prova de argumentos dispostos nos meios de comunicação, o que denomina de *Literacia Funcional*, com vistas a detectar possíveis erros e falhas na informação, tecendo uma análise crítica.

Como prova, Schild (2001) destaca três competências relevantes para a relação entre o sujeito e a informação estatística: Conhecimento do acaso (trato com a aleatoriedade, com o acaso e o raciocínio estatístico); Conhecimento básico de falácia (preocupação com as informações que possam ter como objetivo mentir, falsear); Conhecimento básico de correlação (preocupação em analisar argumentos como provas).

Ainda sobre Schild (2001), cabe destacar as sugestões propostas para o uso dessas competências no ambiente escolar, como forma de ensinar aos alunos sobre o tratamento que se deve dar à informação e à incerteza e promover a aprendizagem por meio do pensamento e do raciocínio dos conhecimentos estocásticos básicos.

Best (2001, 2004) se destaca ao colocar que “Estatísticas são socialmente construídas”, ou seja, os conteúdos básicos de Estatística e de Probabilidade podem ser trabalhados como fruto da aleatoriedade e da coleta de dados pelos próprios sujeitos envolvidos na aprendizagem.

Gal (2002) corrobora a ideia ao narrar que a capacidade dos alunos para interpretar depende do tipo de contexto em que os dados estatísticos estão inseridos. Se o contexto for ativo, os alunos envolvem-se em todas as fases de um projeto estatístico, desde a escolha à análise dos dados, ficando aptos para compreenderem a informação contida nos dados e os conceitos e ideias estatísticas, refletirem e discutirem sobre as implicações e o significado da informação; se o contexto for passivo, ao contrário, os alunos não se envolvem na criação e comunicação dos dados.

A relevância do pensamento e do raciocínio para o processo de *Literacia Estatística e Probabilística* está implícita nas definições apresentadas por Gal (2002), Snell (1999), Watson (1997) e Schield (1998, 1999, 2001) quanto aos fatores ligados à compreensão, conhecimento e prática do Tratamento da Informação e da Incerteza enquanto prática educativa na escola e durante toda a vida.

Apesar dos termos estarem intimamente ligados, ainda não há um consenso sobre as definições do conceito de pensamento e raciocínio na Estatística e na Probabilidade. O que existem são estudos sobre a relação entre pensamento, raciocínio e Literacia que defendem o uso da Estatística e da Probabilidade não como restritos e superficiais, mas como temas que possam ligar a Matemática a outras áreas do conhecimento com temas transversais por meio da pesquisa.

Walton (1990) e Garfield (2002) estabelecem definições que vão ao encontro do “modo” como se opera o raciocínio estatístico. Enquanto Walton (1990, p. 403) define raciocínio como a “elaboração de suposições” por meio de “regras” para “compreender uma explicação” (p. 411), Garfield (2002) preocupa-se com o “como” e em que “sentido” as pessoas raciocinam, interpretam e fazem inferências com as informações estatísticas e probabilísticas.

As ideias de Wild e Pfannkuch (1999) representam o conceito de pensamento estatístico como um conjunto de estratégias mentais de construção e reconstrução de ideias associadas à tomada de decisão em todas as etapas de um ciclo de investigação. Os teóricos (*ibidem*, 1999) definem quatro dimensões formadoras do pensamento estatístico, associadas a um ciclo de investigação.

Essas dimensões contribuem para a aprendizagem dos alunos com o objetivo de aprender na esfera do contexto, por meio da investigação de assuntos de seu interesse. Nelas ocorrem constantes questionamentos sobre implementação, planejamento, problema de pesquisa, justificativa, objetivos, tratamento e análise dos dados, conteúdos de Matemática, Combinatória, Estatística e Probabilidade. De qualquer forma, as contribuições de Moore (1997) e Rumsey (2002) também vêm contribuir para as dimensões do pensamento estatístico proposto por Wild e Pfannkuch (1999).

Moore (1997) reflete sobre a importância de se trabalhar a Educação Estatística nos dias de hoje nas escolas voltada para a construção da aprendizagem e o abandono da transferência de informação. Para isso, defende que o ensino de Estatística e de Probabilidade deve privilegiar as atividades em grupo, a resolução de problemas, aulas em laboratórios, apresentações orais e escritas e o trabalho com projetos.

Rumsey (2002) dá um enfoque semelhante ao referir-se à Literacia como maneira de formar bons cidadãos estatísticos e, principalmente, em incentivar a pesquisa científica no ambiente escolar. Nesse sentido, são necessários conhecimentos sobre o tratamento da informação e que compreendem a capacidade para explicar e argumentar, decidir, avaliar, julgar e tomar decisões. O teórico (2002) atribui duas qualidades necessárias para a formação da Literacia: a competência estatística e a cidadania estatística.

Sobre o pensamento e o raciocínio, Rumsey (2002) os relaciona como níveis de compreensão dos conceitos básicos por meio da manifestação da linguagem. O raciocínio desenvolve as habilidades de questionar, comparar e explicar, enquanto o pensamento estatístico/probabilístico estimula os aspectos cognitivos na aplicação das ideias.

Depois de analisar as concepções teóricas sobre a Literacia na Estatística e na Probabilidade, estão demonstrados os objetivos em propor a valorização da Literacia na escola e na sociedade enquanto consumidora de conhecimento. O papel fundamental não está em identificar qual das concepções é a melhor ou mais aceita, mas em conhecer o contexto em que os sujeitos estão envolvidos e procurar colocar em prática o que os documentos legais sugerem, deixando de lado assuntos e conteúdos destituídos de sentido (naquele contexto).

A Matemática tem papel fundamental na formação da cidadania, enquanto área do conhecimento. Acredita-se que a Literacia na Estatística e na Probabilidade, que na Educação Básica faz parte de um dos blocos de conteúdos propostos pelos PCNs, pode diagnosticar os níveis de conhecimento dos fatos da realidade dos alunos (com relação ao Tratamento da Informação e da Incerteza), assim como ser uma possibilidade de atividades didáticas voltadas para os mesmos em sala de aula.

No próximo capítulo, a Estatística e a Probabilidade serão observadas do ponto de vista legal na Educação Básica, em especial no Ensino Médio. Com o título “O Tratamento da Informação e da Incerteza na Educação Básica” propõe relatar o que diz a legislação a respeito das duas áreas para que se possa, nos próximos capítulos, vincular os eixos teóricos aqui levantados na análise e nas considerações da pesquisa.

CAPÍTULO 4

O TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO E DA INCERTEZA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Não é lógico que, como acontece hoje, as escolas coloquem a cultura a serviço da profissão, quando deveria acontecer exatamente o contrário. Para além do mais, espera-se que no futuro se reequacionem as relações educação e trabalho, de tal modo que ambas se tornem compatíveis desde idades muito jovens e até praticamente ao fim da vida ativa. Tudo isso contribuiria, segundo penso, para um declínio da obsessão que a educação formal atual demonstra em relação à preparação profissional. Esta tornar-se-ia então uma responsabilidade partilhada por uma pluralidade de indivíduos e instituições, abandonando em boa parte o espaço das atuais salas de aula.
(Garcia Garrido, apud Landsheere, 1996, p. 32).

4.1 A ESTATÍSTICA E A PROBABILIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA

O capítulo anterior tratou das concepções teóricas sobre a Literacia Estatística e Probabilística, tecendo a literatura referente ao Tratamento da Informação e da Incerteza e da própria Literacia na Estatística e na Probabilidade. Neste capítulo, será abordado o Tratamento da Informação e da Incerteza na Educação Básica, ou seja, o vínculo da Estatística e da Probabilidade com o Ensino Fundamental e o Médio.

O capítulo está dividido em dois subtítulos. O primeiro trata da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica, fazendo uma revisão da legislação vigente, assim como uma avaliação do propósito pedagógico com relação à Probabilidade e à Estatística no Ensino Fundamental e no Ensino Médio. O segundo aborda o Ensino Médio, retomando parte da trajetória histórica dessa etapa de ensino, descrevendo os objetivos e sua identidade social nos dias atuais.

A finalidade desta pesquisa é identificar quais habilidades e competências os alunos devem ter ao concluir o Ensino Médio e analisar a Literacia Estatística e Probabilística em alunos ingressantes e concluintes dessa etapa de ensino. Para isso, é relevante observar o que diz a legislação a respeito da Educação Básica, de maneira específica, para as séries finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio, pelo fato de representar a complementação dessas etapas de ensino.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996), em seu artigo 21 (Art. 21), estabelece que a educação escolar compõe-se de: I - educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio; II - educação superior (BRASIL, 1996, p. 29).

O artigo 22 (Art. 22) destaca que a Educação Básica tem por objetivos “desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996, p. 29).

4.1.1 A Estatística e a Probabilidade

A palavra Estatística tem origem do latim *status* (estado) e, segundo o dicionário Priberam da Língua Portuguesa (2010), é definida como:

Ciência que tem por objetivo a coleção, análise e interpretação de dados numéricos a respeito de fenômenos coletivos ou de massa, bem como a indução das leis a que tais fenômenos cabalmente obedecem e, ainda, a representação numérica e comparativa, em tabelas ou gráficos, dos resultados da análise desses fenômenos.

Ainda:

[...] ramo das matemáticas aplicadas cujos princípios derivam da teoria das probabilidades, que tem por objeto o agrupamento metódico assim como o estudo de séries de fatos ou de dados numéricos. [...] Quadro numérico de um fato que se presta à estatística: Estatística da natalidade. [...] Conjunto de dados estatísticos sobre um país em geral, ou sobre qualquer ramo da sua atividade: Estatística do comércio.

Segundo Viali (2010, p. 4), a “Estatística pode ser definida como: a ciência de coletar, organizar, apresentar, analisar e interpretar dados como objetivo de tomar melhores decisões”. Está dividida em *Estatística Descritiva* e *Estatística Indutiva ou Inferencial*.

A Estatística Descritiva pode ser definida como “os procedimentos usados para organizar, resumir e apresentar dados numéricos”, pois uma informação é o resumo de um conjunto de dados organizados e apresentados por meio de medidas, gráficos, distribuições de frequências ou diagramas (VIALI, 2010).

A Estatística Indutiva ou Inferencial é definida como “a coleção de métodos e técnicas utilizados para se estudar uma população baseados em amostras probabilísticas desta mesma população”, pois, segundo Viali (2010), em muitos casos, não é possível estudar todo um conjunto de dados de interesse, ou seja, toda uma população, “Uma coleção de todos os possíveis elementos, objetos ou medidas de interesse”, em função do alto custo e do tempo.

Sendo assim, é necessário o estudo de uma amostra, “porção ou parte de uma população de interesse” (VIALI, 2010) para que se tome a decisão sobre toda a população. Para diminuir os riscos na amostragem, a Estatística conta com a Teoria da Probabilidade que fornece uma ideia do risco envolvido na seleção da amostra ao acaso.

A palavra Probabilidade, segundo o dicionário Priberam da Língua Portuguesa, significa: a) qualidade do que é provável; b) verossimilhança; c) conjunto de razões ou

circunstâncias que tornam algo provável. Segundo Rey (2001), tem origem na derivação latina de *probus*, de raiz indo-europeia *probhos* (crescer direito, crescer bem). Da derivação de *probus* obtém-se *probare* (encontrar o bom, fazer o ensaio e tornar credível) e *approbare* (e *reprobare*), o que na língua portuguesa dá origem às palavras “aprovar” e “reprovar”, além de “provar”.

Dessas derivações têm-se, então, palavras como “provável” (associada à prova, o que se pode provar) e “probabilismo”, “uma doutrina científica segundo a qual as leis científicas têm apenas, relativamente aos factos particulares, um significado de probabilidade”. (COURNOT, 1851, II p. 5). Nesse sentido, a palavra “probabilidade” está associada ao significado de credibilidade, procedimentos de verificação da verdade objetiva e julgamento de verdade (moralidade).

De acordo com Viali (2008, p. 1, grifo do autor), “a probabilidade é o ramo da matemática que pretende modelar fenômenos não determinísticos, isto é, aqueles fenômenos em que o ‘acaso’²⁶ representa um papel preponderante.”. A teoria da Probabilidade, como disciplina matemática, segundo o teórico (2008, p. 3), teve origem na “quantificação das possibilidades em se ganhar nos jogos de azar” e no estudo dos “riscos associados a sinistros (navrágios, acidentes, mortes)”.

Hoje, a Teoria da Probabilidade, além de estar associada à Matemática, assume, no último século, um papel relevante na Estatística, que, de acordo com Viali (2008), possui destaque e é amplamente estudada atualmente, em função do “casamento de conveniências” com a Probabilidade.

A Probabilidade é utilizada em muitas áreas, como na mecânica estatística, na teoria das filas, no controle de qualidade através do CEP (Controle Estatístico do Processo), na Engenharia, na teoria dos estoques e na simulação de sistemas (VIALI, 2008).

Para Ara (2006, p. 32), “o mundo é probabilístico”, pois, além da Probabilidade estar presente na mecânica estatística e na mecânica quântica, o homem vive cercado por fenômenos não determinísticos em diferentes situações com que se depara cotidianamente, sejam elas fenômenos físicos, econômicos, sociais e da própria condição humana:

Fenômenos físicos: temperaturas mínimas e máximas diárias, quantidade de chuva anual, altura das marés oceânicas, ocorrências de fenômenos naturais tais como terremotos ou furacões; *Fenômenos biológicos:* características hereditárias, como sexo, cor dos olhos, altura, características intelectuais e emocionais; *Fenômenos econômicos:* produções de produtos agrícolas, produções de produtos industriais, comportamento de mercados, evolução de estoques, índices de preços, índice de

²⁶ O acaso é um conjunto de forças, em geral, não determinadas ou controladas, que exercem individualmente ou coletivamente papel preponderante na ocorrência de diferentes resultados de um experimento ou fenômeno (VIALI, 2008, p. 1).

inflação; *Fenômenos Sociais*: evolução da população, índices de mortalidade, índices de desemprego, índices de analfabetismo, assim como resultados de pesquisas de opinião pública sobre os mais diversos assuntos. [...] Além de que, a nossa própria *condição humana* encontra-se envolta na incerteza quanto ao futuro, seja com relação ao nosso tempo de vida, à possibilidade de ocorrência de doenças, acidentes, assaltos e outros imprevistos. (ARA, 2006, p. 32, grifo nosso).

O ensino da Estatística, historicamente, sempre esteve relacionado à organização e à sistematização de informações, pois muitas decisões tomadas eram de interesse político, econômico e social. No início do século XX, seus métodos adaptaram-se à pesquisa empírica e científica, “valorizando a capacidade inferencial de suas técnicas, bem como pelo auxílio na tomada de decisões em condições de incerteza” (CAZORLA; UTSUMI, 2010).

Ao descrever um cenário histórico do ensino da Estatística, Lopes e Carvalho (2005) destacam que, até as décadas de 1950 e 1960, o ensino de Estatística era centrado em sua utilização formal e mecanicista, servindo às áreas do conhecimento como ferramenta, através de seus métodos técnicos de caráter instrumental.

Nas décadas de 1960 e 1970, o ensino focalizou os aspectos matemáticos da Estatística, tendo como finalidade a comprovação do rigor e da objetividade dos dados à Estatística. Como consequência, encontra-se uma Estatística desligada da realidade.

Em decorrência das mudanças sociais que começaram a ocorrer, nos anos de 1970 e 1980, introduziu-se, nos estudos da Estatística e da Probabilidade, a análise exploratória dos dados, vindo ao encontro dos objetivos da Literacia, deixando em segundo plano o “conhecimento intrínseco”. Valorizam-se, a partir daí, os processos de “análise, da descoberta, da formulação, da divulgação e da discussão das hipóteses e resultados” (LOPES; CARVALHO, 2005, p. 79).

Apresenta-se, diante desse panorama, uma amostra da valorização dada, no século XXI, ao ensino da Probabilidade e da Estatística baseado na análise exploratória dos dados, no raciocínio estatístico e probabilístico, buscando promover a inserção social dos cidadãos.

Ao tratar de Probabilidade e de Estatística, utilizam-se conceitos matemáticos intrínsecos ao pensamento estatístico e probabilístico no estudo de um assunto. Nota-se a possibilidade da Probabilidade e da Estatística como agentes de mudança no paradigma disciplinar, promovendo um olhar diferente para a forma como os alunos aprendem, inserindo-os como sujeitos da aprendizagem, desenvolvendo habilidades potencialmente diferentes daquelas desenvolvidas tradicionalmente nas aulas de Matemática.

Veen e Wrakking (2009) reforçam a ideia de um novo contexto para a educação, um novo olhar para o tratamento que se dá às informações, a maneira como se lida com as mudanças e as incertezas. Pelo fato dos avanços socioeconômicos tenderem à continuidade, a

sociedade do futuro precisará de pessoas que saibam lidar com problemas complexos e não muito claros a partir de diferentes ângulos, apresentando soluções inesperadas. Adquirir conteúdos deixará de ser a principal meta da educação, que dará ênfase à constituição de competências (o que fundamentalmente envolve o conhecimento) e ao que é significativo e relevante na ação das pessoas.

Como consequência, as escolas não mais serão instituições que treinam as crianças para a certeza [...] (VEEN; WRAKING, 2009, p. 14). A função que a Estatística e a Probabilidade realizam na formação de cidadãos críticos e reflexivos com relação ao que lhes ocorre todos os dias é citado por Junior (2007) em seu artigo intitulado “Educação Estatística no Ensino Básico: uma exigência do mundo do trabalho”. Nele, o autor aborda a importância da Educação Estatística no mundo moderno, na leitura dos códigos e linguagens dos meios de comunicação, assim como a sua inclusão nos currículos de Ensino Básico.

4.1.2 A Educação Matemática e a Educação Estatística

Como o foco da pesquisa está voltado para as habilidades e competências de alunos ingressantes e concluintes do Ensino Médio com relação à Probabilidade e à Estatística, é pertinente compartilhar parte dos objetivos da Educação Matemática e da Educação Estatística.

Lopes (2003, p. 50) acredita que a “Estatística, a Matemática e a Educação manifestam uma relação reciprocamente dependente, dando origem à Educação Estatística”, centralizando seus objetivos no desenvolvimento do “pensamento probabilístico e estatístico”.

A Educação Estatística surgiu em meados da década de 1990 (CAMPOS, WODEWOTZKI e JACOBINI, 2011), quando foram intensificadas investigações voltadas para o ensino e a aprendizagem de Estatística. Valoriza o ensino e as práticas pedagógicas da Estatística voltadas para os problemas do cotidiano do aluno, que, pela intervenção docente e do meio no qual está inserido, aprende a compreender e a transformar reflexões em ação, envolvendo-se com a comunidade.

Para Lopes (2008), a relevância do ensino da Probabilidade e da Estatística está no desenvolvimento de uma Educação Estatística, ou seja, no domínio de conhecimentos básicos que possam proporcionar a capacidade de analisar e relacionar criticamente os dados apresentados, exercitar o processo reflexivo e desenvolver no aluno uma educação para a cidadania.

Segundo Cazorla e Utsumi (2010), a Educação Estatística tem como objetivo “estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística” (p. 9), levando em

consideração os aspectos cognitivos, afetivos e epistemológicos, presentes no processo de ensino e de aprendizagem de conceitos estatísticos visando à didática da Estatística.

Batanero (2001, 2005) destaca que, nas últimas quatro décadas, vem ocorrendo um movimento, em nível mundial, que reconhece a importância em romper o determinismo nas aulas de Matemática, assim como promover a Educação Estatística por meio do raciocínio probabilístico e do uso da Estatística na Educação Básica.

A estatística tem desempenhado um papel essencial para o desenvolvimento da sociedade moderna ao proporcionar ferramentas metodológicas gerais para analisar a variabilidade, determinar relações entre variáveis, projetar de forma ótima estudos e experimentos e melhorar as previsões e a tomada de decisões em condições de incerteza. (BATANERO; GODINO, 2005, p. 1).

Gal e Garfield (1999) traçam características diferentes para a Matemática e a Estatística. Para a Estatística, os dados são vistos como números no contexto, que motiva os procedimentos e é a base para a interpretação dos resultados; a indeterminação ou a confusão dos dados distingue uma investigação estatística de uma exploração matemática mais precisa e com uma natureza mais finita; os conceitos e os procedimentos matemáticos são usados em parte para resolver problemas estatísticos [...].

Existe uma preocupação com a didática da Educação Estatística no sentido de oferecer metodologias de ensino que melhorem a aprendizagem da Estatística e da Probabilidade. O objetivo é utilizar os conceitos dessas duas áreas na tomada de decisões, na relação entre variáveis e nas situações de incerteza, presentes na sociedade moderna.

Na disciplina de Matemática, são inúmeras as dificuldades encontradas pelos alunos na aprendizagem de seus conteúdos. D'Ambrósio (1996) retrata que a Matemática ensinada hoje nas escolas é “morta” e poderia ser tratada como um “fato histórico” (p. 31). A Matemática é uma ciência que, por meio de seu corpo de conhecimentos, pode explicar a realidade.

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006), a Matemática é uma ciência milenar, estruturada em bases lógicas bem definidas. Garbi (2006) considera a Matemática como a rainha das ciências, presente em quase todas as situações à volta do homem.

A Educação Matemática, segundo Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 5):

[...] é uma área do conhecimento das ciências sociais ou humanas, que estuda o ensino e a aprendizagem da matemática. [...] caracteriza-se como uma *práxis* que envolve o domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio das idéias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar. (grifo do autor).

Conforme Carvalho (2003), a Educação Matemática e Estatística vem sofrendo alterações significativas, de modo a tornar desafiador para os professores o trabalho nas escolas, visto que um dos maiores objetivos educacionais é despertar e motivar os alunos para aprenderem durante toda a sua vida.

O Brasil vem acompanhando um movimento representado por universidades e grupos de estudos, além de inúmeros eventos preocupados com a educação, ao incluir, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), a Probabilidade e a Estatística na estrutura curricular, contemplando toda a Educação Básica: o Ensino Fundamental e o Ensino Médio (BRASIL, 1998, 2000, 2003, 2006).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais:

Um olhar mais atento para nossa sociedade mostra a necessidade de acrescentar a esses conteúdos aqueles que permitam ao cidadão tratar as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando ideias relativas à probabilidade e à combinatória. (PCN, 1998, p. 49).

Na Estatística, a finalidade é de que o aluno venha a estabelecer procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia (PCN, 1998, p. 52).

Já na Probabilidade, a finalidade é a de que o aluno compreenda que muitos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e que se podem identificar os possíveis resultados desses acontecimentos e estimar a sua probabilidade. As noções de acaso e incerteza devem ser exploradas na escola, em situações em que o aluno realiza experimentos e observa eventos (BRASIL, 1998, p. 52).

4.1.3 A Estatística e a Probabilidade no Ensino Fundamental

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996), na seção III, trata do Ensino Fundamental e, no artigo 32 (Art. 32), destaca que, além do ensino obrigatório e gratuito e da duração mínima de oito anos, essa etapa de ensino tem por objetivo a formação básica do cidadão, mediante:

- I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;
 - II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;
 - III - o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores;
 - IV - o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social.
- (BRASIL, Art.32, Lei nº 9.394/96).

Percebe-se que os incisos mencionados anteriormente reforçam os fundamentos teóricos levantados no segundo capítulo desta pesquisa, quando tratados os conceitos de *Alfabetização e Letramento* por Kato (1995), Tfouni (1988), Soares (1989, 2003, 2004, 2008) e *Literacia* por Langer (1987), Tfouni (1993), Benavente *et al.* (1996), Darcovich (2000), Kruidenier (2002), Santos e Gomes (2004), D' Ambrósio (2005), Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011).

No Ensino Fundamental, os dois temas (Probabilidade e Estatística) fazem parte do bloco de conteúdo nomeado de *Tratamento da Informação* juntamente com os demais blocos complementares: *Números e Operações, Espaço e Forma e Grandezas e Medidas*.

No Bloco Tratamento da Informação, o objetivo é tratar do ensino da Estatística, da Probabilidade e dos problemas de contagem (princípio multiplicativo), visto que, segundo os PCNs (BRASIL, 1998), sua importância está vinculada ao uso atual na sociedade.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para a área da Matemática no Ensino Fundamental, em alguns dos seus princípios norteadores, destacam:

- [o] ensino de Matemática deve garantir o desenvolvimento de capacidades como: observação, estabelecimento de relações, comunicação (diferentes linguagens), argumentação e validação de processos e o estímulo às formas de raciocínio como intuição, dedução, indução, analogia, estimativa;
- [no] ensino da Matemática destacam-se dois aspectos básicos: relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras, escritas numéricas); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo a comunicação tem importância e deve ser estimulada levando-se o aluno a “falar” e a “escrever” sobre matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar os dados. (BRASIL, 1998, p. 56, grifo nosso).

Quando lançados os Parâmetros Curriculares Nacionais no ano de 1998, o Ensino Fundamental estava dividido em quatro ciclos²⁷ contemplando os oito anos. O primeiro e o segundo ciclos tratavam das séries iniciais²⁸, e o terceiro e quarto ciclos tratavam das séries finais. O terceiro ciclo envolvia a 5ª e 6ª séries, e o quarto, a 7ª e 8ª séries.

O terceiro ciclo que envolve alunos da 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental e 6º e 7º anos do Ensino Fundamental de nove anos está inserido em um contexto de mudanças no aluno. Essas mudanças são físicas, emocionais e psicológicas, e os alunos começam a questionar, criticar e colocar à prova a necessidade de certas aprendizagens.

²⁷ Atualmente, o Ensino Fundamental está dividido em três ciclos de três anos cada, contemplando os nove anos do Ensino Fundamental de nove anos.

²⁸ Nesta pesquisa, serão mencionados os objetivos para o Bloco *Tratamento da Informação* no terceiro e quarto ciclos para melhor compreender os objetivos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

Acontece, neste ciclo, o início da convivência do aluno com diferente organização escolar (a fragmentação das aulas em disciplinas, horários, professores, etc.), com a indisciplina, com a perda de valores e a dificuldade em expressar a linguagem matemática. É relevante retomar conceitos estudados nas séries anteriores, procurando despertar no aluno o espírito questionador e uma relação de confiança entre docente e discente.

Para o terceiro ciclo, são traçados alguns objetivos com relação à aprendizagem do aluno por meio do raciocínio e do pensamento estatístico e probabilístico,

[que levem o aluno a]:

- coletar, organizar e analisar informações, construir e interpretar tabelas e gráficos, formular argumentos convincentes, tendo por base a análise de dados organizados em representações matemáticas diversas;
- resolver situações-problema que envolvam o raciocínio combinatório e a determinação da probabilidade de sucesso de um determinado evento por meio de uma razão. (BRASIL, 1998, p. 65).

Os PCNs sugerem, para o terceiro ciclo do Ensino Fundamental, o trabalho com os conceitos e procedimentos que envolvem:

- Coleta, organização de dados e utilização de recursos visuais adequados (fluxogramas, tabelas e gráficos) para sintetizá-los, comunicá-los e permitir a elaboração de conclusões.
- Leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos.
- Compreensão do significado da média aritmética como um indicador da tendência de uma pesquisa.
- Representação e contagem dos casos possíveis em situações combinatórias.
- Construção do espaço amostral e indicação da possibilidade de sucesso de um evento pelo uso de uma razão. (BRASIL, 1998, p. 74).

No quarto ciclo, que envolve a 7ª e 8ª séries do Ensino Fundamental e o 8º e 9º anos do Ensino Fundamental de nove anos, ainda ocorrem mudanças corporais, emocionais e psicológicas nos alunos. Existem situações que envolvem a preocupação com o futuro, com o mercado de trabalho e as relações familiares.

Com relação à Matemática, o discente tem condições de desenvolver habilidades relacionadas à abstração. Nessa etapa de ensino, deve-se ter o cuidado de ensinar uma Matemática longe do contexto e desvinculada da sociedade. É relevante promover conexões entre os blocos de conteúdos.

Os objetivos para o *Bloco Tratamento da Informação*, neste ciclo, propõe explorar situações de aprendizagem por meio do raciocínio e do pensamento estatístico e probabilístico,

[que levem o aluno a]:

- construir tabelas de frequência e representar graficamente dados estatísticos, utilizando diferentes recursos, bem como elaborar conclusões a partir da leitura, análise, interpretação de informações apresentadas em tabelas e gráficos;

- construir um espaço amostral de eventos equiprováveis, utilizando o princípio multiplicativo ou simulações, para estimar a probabilidade de sucesso de um dos eventos. (BRASIL, 1998, p. 82).

Também é sugerido o trabalho com os conceitos e procedimentos listados a seguir:

- Leitura e interpretação de dados expressos em gráficos de colunas, de setores, histogramas e polígonos de frequência.
- Organização de dados e construção de recursos visuais adequados, como gráficos (de colunas, de setores, histogramas e polígonos de frequência) para apresentar globalmente os dados, destacar aspectos relevantes, sintetizar informações e permitir a elaboração de inferências.
- Compreensão de termos como frequência, frequência relativa, amostra de uma população para interpretar informações de uma pesquisa.
- Distribuição das frequências de uma variável de uma pesquisa em classes de modo que resuma os dados com um grau de precisão razoável.
- Obtenção das medidas de tendência central de uma pesquisa (média, moda e mediana), compreendendo seus significados para fazer inferências.
- Construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo e a indicação da probabilidade de um evento por meio de uma razão.
- Elaboração de experimentos e simulações para estimar probabilidades e verificar probabilidades previstas. (BRASIL, 1998, p. 90).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, considerando o *Bloco Tratamento da Informação*, apresentam, em seus documentos (1998), sugestões didáticas com a finalidade de contribuir para o trabalho do professor em sala de aula e, conseqüentemente, a aprendizagem do aluno. As sugestões referem-se ao fato de possibilitar o desenvolvimento de formas particulares de pensamento e raciocínio para resolver situações-problema ligadas à Estatística e à Probabilidade.

Uma delas defende a relação com a Matemática, visto que pode aproveitar outros conteúdos matemáticos, como porcentagem, ângulos, razão, proporção e cálculos variados. Outra aborda o Tratamento da Informação como possibilidade de despertar no aluno atitudes, através das quais desenvolve a criticidade, aprende a “fazer previsões e tomar decisões ante as informações veiculadas pela mídia, livros e outras fontes” (BRASIL, 1998, p. 134).

Sugerem os PCNs (1998) a associação com temas transversais pelo fato de poder explorar processos estatísticos e probabilísticos (estocásticos) por meio da leitura e discussão das informações disponíveis de diferentes assuntos que tratam de economia, política, educação, saúde, alimentação, moradia, meteorologia, etc. É relevante estimular o interesse dos alunos por questões sociais envolvidas em contextos específicos com significado para a aprendizagem dos conceitos matemáticos que possam surgir.

Outra recomendação dada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais é o cuidado com as informações estatísticas, principalmente aquelas que apresentam resumos estatísticos, porque podem expor dados manipulados que não traduzem informações verdadeiras.

Os PCNs apoiam o incentivo da noção de Probabilidade, principalmente por meio de investigações que levem os alunos a fazer previsões, estimativas a respeito do sucesso ou não de um evento, utilizando materiais manipulativos, compreendendo, dessa forma, o significado de espaço amostral e contagem de casos possíveis.

4.1.4 A Estatística e a Probabilidade no Ensino Médio

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), na seção IV, discute o Ensino Médio e, no artigo 35 (Art. 35), estabelece-o como etapa final da Educação Básica²⁹ com duração mínima de três anos, tendo como finalidades:

- I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
 - II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
 - III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
 - IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.
- (BRASIL, Art.35, Lei nº 9.394/96).

Nessa lei, ocorre a preocupação em promover reformas na área educacional em função das mudanças de natureza econômica e social (principalmente com a revolução tecnológica) em que as pessoas estão estabelecendo novos vínculos com o acesso à informação (redes sociais, jornais, jogos, [...]), ao conhecimento (acesso rápido a milhares de textos, livros, revistas, canais de comunicação, sites, formação continuada [...]) e com o mercado de trabalho (com a informatização das empresas, é necessário saber utilizar programas específicos de computador, ações de Marketing na Internet, envio de currículos, compras, vendas [...]).

Propõe-se para o Ensino Médio uma formação geral, voltada para contemplar diferentes capacidades dos alunos, como “pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização” (BRASIL, 2000, p. 5). É diferente da formação em duas vertentes conforme previa a Lei nº 5.692/71, que consistia em preparar para a continuidade dos estudos e habilitar para o exercício de uma profissão técnica.

O Ensino Médio como parte da educação escolar (Art.1º § 2º da Lei nº 9.394/96) “[...] deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social”. Para isso, a LDB, com a

²⁹ A constituição de 1988 já citava essa concepção quando, no inciso II do Artigo 208, garantia como deveres do estado “a progressiva extensão da obrigatoriedade e gratuidade ao ensino médio”. Após modificação, a emenda constitucional 14/96 confere a este nível de ensino a “progressiva universalização do ensino médio gratuito”.

reforma curricular, propôs uma base nacional comum, como indica o artigo 26 (Art. 26, Lei nº 9.394/96):

Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000) sugerem a flexibilização na curricularização e que a Base Nacional Comum:

[...] não pode constituir uma camisa-de-força que tolha a capacidade dos sistemas, dos estabelecimentos de ensino e do educando de usufruírem da flexibilidade que a lei não só permite, como estimula. Essa flexibilidade deve ser assegurada, tanto na organização dos conteúdos mencionados em lei, quanto na metodologia a ser desenvolvida no processo de ensino-aprendizagem e na avaliação. (BRASIL, 2000, p. 18).

Para isso, a reforma curricular no Ensino Médio propôs a organização por áreas de conhecimento que são: *Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias*.

A finalidade, de acordo com a LDB, não é a decisão de adotá-las ou segui-las, mas dar possibilidade ao aluno e à escola de construir os conhecimentos que essas disciplinas recortam e as competências e habilidades a elas referidas (BRASIL, 2000, p. 18).

Machado (2001, p. 156) corrobora a legislação ao afirmar:

Não consideramos possível – nem necessária – a elaboração de uma única proposta curricular para o ensino médio, a ser utilizada em todas as escolas brasileiras. Conjunando-se a diversidade de contextos e a autonomia dos sistemas escolares nos estados e municípios, torna-se natural e esperada uma correlata diversidade de projetos educacionais, traduzindo a riqueza e a heterogeneidade culturais que os embasam.

Segundo os PCNs (2000), a área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias estabeleceu como meta três grandes competências como objetivo para a conclusão do Ensino Médio e como complementar do Ensino Fundamental. São elas:

- 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, 2000, p. 113).

Com relação à Estatística e à Probabilidade, é relevante destacar o que os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentam para o Ensino Médio:

A Estatística e a Probabilidade devem ser vistas, então, como um conjunto de ideias e procedimentos que permitem aplicar a Matemática em questões do mundo real [...]. Devem ser vistas também como formas de a Matemática quantificar e interpretar conjuntos de dados ou informações que não podem ser quantificados direta ou exatamente. (BRASIL, 2003, p. 126).

A Probabilidade e a Estatística compõem um dos três temas estruturantes para o ensino de Matemática no Ensino Médio. O primeiro tema, *Álgebra: números e funções*, trata do estudo de diferentes funções (relação entre grandezas, conceito de função), sequências, números e operações, equações polinomiais, sistemas lineares e trigonometria.

O segundo tema, *Geometria e medidas*, dá um enfoque especial na “descrição, representação, medida e dimensionamento de uma infinidade de objetos e espaços na vida diária [...]” (BRASIL, 2003, p. 123), tratando das formas planas e tridimensionais e suas representações. Divide-se nas seguintes unidades temáticas: Geometria Plana, Geometria Espacial, Métrica e Geometria Analítica.

O tema estruturante Análise de Dados está organizado em três unidades temáticas: Estatística, Contagem e Probabilidade. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), apresenta como objetos de estudo:

os conjuntos finitos de dados, que podem ser números ou informações qualitativas, o que dá origem a procedimentos bem distintos daqueles dos demais temas, pela maneira como são feitas as quantificações, usando-se processos combinatórios, frequências, medidas estatísticas e probabilidades. (BRASIL, 2003, p. 126).

Cabe destacar que os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2006) recomendam o uso dos conteúdos associados ao Bloco Análise de Dados e Probabilidade em todos os níveis da Educação Básica, em especial para o Ensino Médio. Isso ocorre devido à relevância:

[...] das ideias de incerteza e de probabilidade, associadas aos chamados fenômenos aleatórios, presentes de forma essencial nos mundos natural e social. O estudo desse bloco de conteúdo possibilita aos alunos ampliarem e formalizarem seus conhecimentos sobre o raciocínio combinatório, probabilístico e estatístico. (BRASIL, 2006, p. 78).

Com relação à Estatística, os PCNEM sugerem a descrição de dados, representações gráficas, análise de dados, médias, moda e mediana, variância e desvio padrão e que o aluno adquira habilidades e competências para:

- 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. (BRASIL, 2003, p. 127).

Sobre os aspectos citados anteriormente, cabe destacar, em relação às medidas de centralidade e dispersão:

[...] a necessidade de se intensificar a compreensão sobre as medidas de posição (média, moda e mediana) e as medidas de dispersão (desvio médio, variância e desvio padrão), abordadas de forma mais intuitiva no ensino fundamental. (BRASIL, 2006, p. 79).

Ainda:

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).

Para isso, os Parâmetros Curriculares Nacionais sugerem o estabelecimento de relações entre as ideias matemáticas implícitas em representações estatísticas:

[...] 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).

Nesse sentido, cabe destacar, na relação matemática estatística e probabilística, as seguintes habilidades e competências a serem desenvolvidas por alunos no Ensino Médio:

- Ler e interpretar textos de Matemática.
- Ler, interpretar e utilizar representações matemáticas (tabelas, gráficos, expressões etc).
- Transcrever mensagens matemáticas da linguagem corrente para linguagem simbólica (equações, gráficos, diagramas, fórmulas, tabelas etc.) e vice-versa.
- Expressar-se com correção e clareza, tanto na língua materna, como na linguagem matemática, usando a terminologia correta.
- Produzir textos matemáticos adequados.
- Utilizar adequadamente os recursos tecnológicos como instrumentos de produção e de comunicação.
- Identificar o problema (compreender enunciados, formular questões etc).
- Procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema.
- Formular hipóteses e prever resultados.
- Selecionar estratégias de resolução de problemas.
- Interpretar e criticar resultados numa situação concreta.
- Distinguir e utilizar raciocínios dedutivos e indutivos.
- Fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades.
- Discutir idéias e produzir argumentos convincentes.

- Desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção no real.
- Aplicar conhecimentos e métodos matemáticos em situações reais, em especial em outras áreas do conhecimento. (BRASIL, 2000, p. 46).

Na Probabilidade, os PCNEM sugerem o trabalho com possibilidades, cálculo de probabilidades, com a incerteza, com a aleatoriedade de fenômenos e eventos naturais. Determinam que sejam ensinadas ao aluno habilidades e competências para:

- Reconhecer o caráter aleatório de fenômenos e eventos naturais, científico-tecnológicos ou sociais, compreendendo significado e a importância da probabilidade como meio de prever resultados.
- Quantificar e fazer previsões em situações aplicadas em diferentes áreas do conhecimento e da vida cotidiana que envolvem o pensamento probabilístico.
- Identificar em diferentes áreas científicas e outras atividades práticas modelos e problemas que fazem uso de estatísticas e probabilidades. (BRASIL, 2003, p. 127).

As habilidades e competências estão ligadas de acordo com os dados apresentados, levando o aluno no estudo da Probabilidade a:

[...] adquirir conhecimentos sobre o levantamento de possibilidades e a medida da chance de cada uma delas. [...] entender conceitos e palavras relacionadas à chance, incerteza e probabilidade, que aparecem na nossa vida diariamente, particularmente na mídia. [...] A compreensão de que a probabilidade é uma medida de incerteza, que os modelos são úteis para simular eventos, para estimar probabilidades, e que algumas vezes nossas intuições são incorretas e podem nos levar a uma conclusão equivocada no que se refere à probabilidade e à chance. Nas situações e nas experiências aleatórias, os estudantes precisam aprender a descrevê-las em termos de eventualidades, associá-las a um conjunto de eventos elementares e representá-las de forma esquemática. Os alunos necessitam também dominar a linguagem de eventos, levantar hipóteses de equiprobabilidade, associar a estatística dos resultados observados e as frequências dos eventos correspondentes e utilizar a estatística de tais frequências para estimar a probabilidade de um evento dado. (BRASIL, 2006, p. 79).

Com esses objetos de estudo, há a possibilidade de desenvolver habilidades e competências necessárias ao aluno desse nível de escolaridade, estabelecendo conexões com o contexto sociocultural por meio da análise e do tratamento que deve dar à leitura que faz do mundo.

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, 2003, p. 126).

4.1.5 A Estatística e a Probabilidade nas escolas pesquisadas

Nas duas escolas participantes da pesquisa, a Estatística e a Probabilidade estão presentes nos conteúdos programáticos. Em ambas, o ensino da Probabilidade está

especificado como conteúdo a ser proposto na segunda série e terceira séries do ensino médio e inclui as seguintes noções: conceito de Probabilidade; espaço amostral e tipos de eventos; probabilidade de um evento de um espaço amostral finito; probabilidade com reunião e intersecção de eventos; probabilidade condicional; eventos independentes e experimentos não equiprováveis.

Com relação às habilidades e competências são destacadas: relacionar e vivenciar experiências com situações que envolvem o significado do aleatório; compreender o conceito de probabilidade; compreender e aplicar a ideia de chance; utilizar números decimais, frações e porcentagem para expressar probabilidades; resolver problemas de probabilidade relacionando com situações reais.

A Estatística é tratada em ambas as escolas na terceira série, onde são propostos os seguintes conteúdos: conceito de Estatística; estudo das variáveis estatísticas; população e amostra; frequências; tabela de frequências; representação gráfica; medidas de tendência central e medidas de dispersão.

Para as habilidades e competências são elencadas: conhecer a Estatística; ler, construir e interpretar diferentes tipos de representações gráficas, quadros e tabelas (utilizar conceitos de frequência absoluta e relativa); identificar formas de coletar, registrar dados, comunicando-os por meio de diferentes linguagens e informações, compreendendo-as e criticando-as; fazer estimativas a partir de dados organizados; utilizar porcentagens nos cálculos estatísticos; diferenciar variáveis qualitativas e quantitativas; reconhecer e diferenciar população e amostra; conhecer as formas de criação e esboço de gráficos; compreender e utilizar adequadamente as medidas de tendência central (média, moda e mediana) e as medidas de dispersão (desvio médio, variância e desvio padrão) e extrair conclusões de informações contidas em gráficos.

4.2 O ENSINO MÉDIO

Os reflexos das mudanças legais, sociais e econômicas que ocorrem na sociedade atual estão atingindo as escolas. Segundo Cavalcante *et al.* (2010), as instituições escolares não conseguiram acompanhar essas transformações, implicando, assim, em problemas como evasão e repetência escolar, desinteresse pelos estudos, falta de identidade para o Ensino Médio e a falta de sentido na tríade: educação, vida e realização pessoal.

Para compreender as mudanças que vêm ocorrendo desde a segunda metade do século XX, é preciso retroceder, segundo Machado (2001), no período compreendido entre a Revolução Industrial, século XVIII e meados do século XX. A organização social e

econômica era voltada para a “Sociedade Industrial”, cujo objetivo era colocar o conhecimento a serviço do trabalho.

O reflexo na educação surge por meio da decomposição e hierarquia de tarefas simples e complexas, encadeamento lógico, causalidade, ordem necessária dos estudos, pré-requisitos, estudos repetitivos, etc.

Machado (2001) retrata de forma significativa a mudança que começa a ocorrer na metade do século XX, conforme apontado a seguir:

Por volta de 1950, com a invenção dos computadores eletrônicos, um novo período começou a delinear-se, no que se refere às relações entre o mundo do conhecimento e o mundo do trabalho. Com a emergência de novas tecnologias informacionais, o conhecimento passou a ocupar o centro das atenções, tornando-se o principal fator de produção. Não se trata mais de aplicar o conhecimento ao trabalho, mas de uma quase total identificação entre o mundo do conhecimento e o mundo do trabalho. (MACHADO, 2001, p. 130).

Nesse sentido, começa a surgir lentamente um novo período, denominado pós-industrial (MACHADO, 2001), em que se busca conhecer o conhecimento (MORIN, 2002) em diferentes áreas. Esse período mostra a consolidação da identificação entre o mundo do conhecimento e o mundo do trabalho. Consequentemente, uma significação diferente do que se entende por conhecimento e o que se entende por trabalho.

Com relação aos objetivos do Ensino Médio, Machado (2001) relata que, historicamente, tem oscilado entre a “formação geral, associada a intenções propedêuticas³⁰, e o ensino técnico, com sentido profissionalizante”.

Segundo Piletti (1988, citado por STREHL; FANTIN, 1994), o primeiro curso secundário do Brasil, considerado o embrião dos estudos organizados de Ensino Médio, foi desenvolvido pelos jesuítas, logo após chegarem ao Brasil, em São Vicente, em fins de 1549. Durante o período colonial e imperial, predominaram as aulas avulsas e dispersas, cujo objetivo era preparar os estudantes para o ingresso nos cursos superiores (PILETTI, 1988).

De acordo com Strehl e Fantin (1994), apenas um reduzido número de pessoas tinha acesso ao Ensino Médio, sendo a maioria advinda da elite social brasileira. O ensino profissionalizante era pouco difundido, justamente pelo desinteresse da elite pelos cursos técnicos (pois procuravam cursos de nível superior com formação liberal). O próprio poder público “marginalizava” (*ibidem*, 1994) o ensino profissional médio, impedindo os concluintes a ingressar no ensino superior a não ser que se “submetessem aos exames parcelados de praxe ou conseguissem o grau de bacharel no Colégio Pedro II” (PILETTI, 1988, p. 12, citado por STREHL; FANTIN, 1994).

³⁰ Propedêutico: *adj* preliminar; que serve de introdução, que habilita para receber ensino mais completo.

Até 1961, a conclusão de cursos técnicos não dava direito ao ingresso na universidade. Segundo Strehl e Fantin (1994), após a criação de alguns cursos pelo presidente Nilo Peçanha, em 1909, esses eram oferecidos para as classes menos favorecidas e aos cegos, surdos-mudos e menores abandonados do sexo masculino. Com a lei nº 4.024/61, o Ensino Médio Técnico foi comparado ao Ensino Médio propedêutico, possibilitando os egressos das duas modalidades no ensino superior.

Saviani (1986, citado por STREHL; FANTIN, 1994, p. 15) exemplifica a situação do Ensino Médio:

[...] espremido entre o primeiro e o terceiro graus, [...] ora ele é concebido como ensino propedêutico, preparatório ao ensino superior, o que supõe uma continuidade e, nesse sentido, o segundo grau aproxima-se do modelo do primeiro grau; ora é pensado como ensino profissionalizante, recebendo uma função terminal, o que aproxima o 2º grau do ensino superior, ao qual caberia a formação profissional. Nos dois casos, o que fica patente é uma falta de clareza sobre o papel do segundo grau.

Strehl e Fantin (1994) destacam que, historicamente, o Ensino Médio não tem recebido a devida atenção dos educadores e até mesmo do governo federal, que, em 1990, extinguiu o órgão específico para o segundo grau - SESG (Serviço de Ensino Secundário Geral). Antes de 1961, a legislação denominava o Ensino Médio de “Ensino Secundário”. A lei nº 4.024/61 passou a definir essa etapa como “ensino de Segundo Grau”. Somente com a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 passa a ser denominada de Ensino Médio.

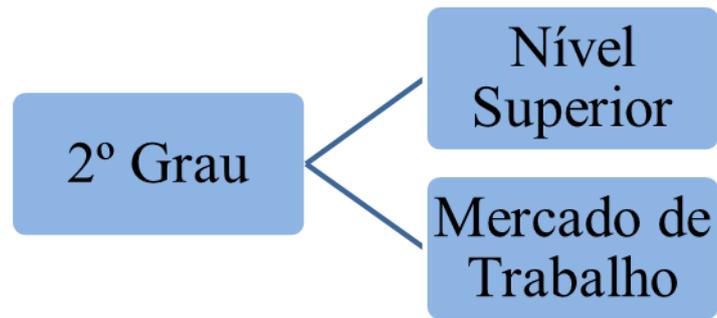
Cabe destacar que, no ano de 1971, ocorreu uma reforma obrigatória no sistema de ensino. A proposta foi encaminhada pelo então ministro da Educação e Cultura, Jarbas Passarinho, cujo objetivo era “abandonar o ensino verbalístico e academizante” (STREHL; FANTIN, 1994, p. 18), propondo a difusão do ensino profissionalizante e um “processo que valorize o estudante, dando terminalidade à escola de segundo grau, preparando os técnicos de nível médio de que têm fome a empresa privada como a pública” (PILETTI, 1988, p. 32).

Para Strehl e Fantin (1994), o ensino profissionalizante obrigatório implantado pela reforma de 1971 teve efeito contrário, acabando por liquidar, simultaneamente, a qualidade do ensino técnico anterior, bem como do humanístico-propedêutico³¹.

³¹ Segundo Strehl e Fantin (1994), escolas técnicas de renome como a ETA de Viamão (Escola Técnica de Agricultura); o Parobé, a Escola Técnica de Comércio e a Escola Técnica Ernesto Dornelles, localizadas em Porto Alegre, assim como outras no estado e País, eram referência na formação de profissionais até 1971. Após a reforma, as escolas, obrigadas a reformularem o currículo, perderam sua identidade, descaracterizando a formação técnica. Por outro lado, as escolas que ofereciam ensino médio com formação humanístico-propedêutica passaram a fornecer um “arremedo” (p. 20) de ensino técnico, sem possuírem infraestrutura adequada em termos de condições técnicas, instalações e recursos humanos especializados.

A Lei nº 7.044/82 voltou a tornar facultativa a oferta de habilitações profissionalizantes pelas escolas de Segundo Grau, procurando alterar a concepção que se tinha do ensino de Segundo Grau: “[...] um grande filtro que separava aqueles que vão ingressar no mercado de trabalho em posições subalternas e os que vão continuar estudando para, mais tarde, exercerem posições de planejamento e de mando” (AYALA, 1989, p. 28).

Figura 4 - Opção consciente ou manipulação dos egressos?



Fonte - (STREHL; FANTIN, 1994)

Com a finalidade de tornar o Ensino Médio uma possibilidade de escolha entre o ensino profissionalizante e propedêutico e apresentando um dos primeiros sinais de polivalência, os conselhos de educação propuseram, no documento-síntese de sua XXIV Reunião Conjunta realizada em São Paulo, no ano de 1988:

um ensino médio de natureza básica e polivalente, onde o alunado, além do domínio dos elementos básicos, que estão implícitos no modo de organização da sociedade moderna, tenha a compreensão da articulação explícita entre o saber e o processo prático de produção na existência humana (CHIECO, 1989, p. 10).

Nos dias atuais, o Ensino Médio ainda enfrenta a dificuldade com relação à sua identidade e aos seus objetivos. Com a *progressiva extensão da obrigatoriedade do Ensino Médio gratuito* (Inciso II do Art. 208 da Constituição de 1988) e *progressiva universalização do Ensino Médio gratuito* (emenda constitucional 14/1996), outros problemas estruturais e pedagógicos começaram a surgir, segundo Chieco (2003), tais como:

- Defasagem da idade média de entrada e defasada na de conclusão do Ensino Médio, em função da repetência maciça no Ensino Fundamental;
- A Repetência e a Evasão associadas a problemas socioeconômicos.

Chieco (2003) relata que no país tem ocorrido, nos últimos anos, um crescente aumento do número de matrículas no Ensino Médio, passando de pouco mais de 3,5 milhões em 1991 e 5,5 milhões em 1996, representando um crescimento de aproximadamente 52%,

conforme dados do MEC/INEP/SEEC. Dados atualizados do Censo Escolar de 2012, apresentados pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) indicam que o número de matrículas iniciais no Ensino Médio foi de 6.914.688.

Esse crescimento da procura e da oferta de vagas no Ensino Médio é também uma consequência das mudanças sociais, culturais e econômicas (CHIECO, 2003) que estão ocorrendo no Brasil, favorecidas pela nova dimensão econômica (crescimento econômico brasileiro) das metas de escolarização programadas pelo Ministério da Educação (para todos os níveis de ensino) e das mudanças legais citadas anteriormente (LDB e PCNs).

Para Rocha, Basso e Borges (2009), um dos problemas que acaba se agravando no Ensino Médio é o tratamento disciplinar dado ao conhecimento. Os alunos, ao passar do currículo por atividades para o currículo por área, acabam não encontrando sentido no que aprendem. Muitas vezes, os conteúdos são desinteressantes e não têm relação com sua realidade.

Chieco (2003) indica que a questão central do Ensino Médio é a da definição da sua função social, dos seus objetivos e da consequente concepção de currículo adotada. O teórico aponta que:

[...] sempre se esperou do ensino médio a formação da pessoa humana, do cidadão, do trabalhador e do futuro universitário. E tudo isso coincidindo com a etapa final da consolidação da educação básica. [...] Trabalho, profissão, família, grupo social, esportes, política – enfim, modos de viver – constituem opções fundamentais dessa fase da vida humana. Com tudo isso, avultam as expectativas do jovem, da família e da sociedade quanto ao papel da escola média (CHIECO, 2003, p 109).

O autor define a relevância que se deve dar ao Ensino Médio quanto à sua missão e organização curricular, atribuindo duas observações pertinentes ao mundo contemporâneo:

[...] Dois pontos precisam ficar claros nessa complexa questão: primeiro, seria missão impossível para a escola sozinha responder a todas essas expectativas. A tarefa de encaminhamento das novas gerações é de responsabilidade de toda a sociedade. Segundo, as múltiplas funções atribuídas ao ensino médio não devem ser excludentes entre si. [...] Para a realidade do mundo contemporâneo importa, cada vez mais, diversificar e atualizar permanentemente os currículos e os programas. Sem sair na sedução dos incontáveis modismos e da excessiva fragmentação do conhecimento, em prejuízo de uma sólida formação básica ética, humanística, científica e tecnológica. (CHIECO, 2003, p. 109).

Da mesma forma que se deve dar atenção ao Ensino Médio quanto à sua organização curricular e aos seus objetivos, é preponderante mencionar o papel humano e suas relações nessa etapa. Passam pela relação aluno-aluno, aluno-professor, aluno-escola, assim como pelas alterações físicas, psicossociais e cognitivas. Veen e Wracking (2009) descrevem que as crianças de hoje nascem e crescem com a tecnologia, possuem variadas habilidades e

acompanham tudo o que acontece em todos os lugares com uma velocidade impressionante; “na verdade, o *Homo Zappiens* é digital e a escola analógica” (p. 12).

Segundo Papalia e Olds (2000), o adolescente de hoje é suscetível ao meio e, ao chegar ao Ensino Médio, sofre um certo grau de estresse, associado à escolha profissional, vestibular, trabalho, qualidade na escolarização, situação socioeconômica, país, relacionamento amoroso, etc.

Por outro lado, o professor também encontra dificuldades relacionadas ao seu campo profissional. De acordo com Cavalcante (2010), muitos são os desafios a serem enfrentados pelos docentes. Incluem-se nessa tarefa difícil as “críticas livres da mídia”, o “descaso dos sistemas de ensino”, as “situações de indisciplina” e “desestímulo profissional” e a “insegurança da prática de ensino”.

Cavalcante (2010) sugere que os docentes, de acordo com as possibilidades, tenham o desejo de fazer parte do processo de transformação das pessoas, principalmente no Ensino Médio. O docente precisa ser um facilitador da aprendizagem do aluno, envolvendo-se na teia de aprendizagem na qual o aluno pode ser inserido.

Cavalcante (2010) recomenda: a) o planejamento e a pesquisa; b) a formação continuada como forma de partilha, de trabalho interdisciplinar, de identidade coletiva (HALL, 2002); c) o olhar e ouvir o jovem para criar uma intimidade entre os saberes curriculares do aluno com a experiência social que ele possui como indivíduo (FREIRE, 1996); d) o educar para os dias atuais, para a sociedade da informação em que os alunos estão mergulhados na tecnologia, na comunicação interativa e nos diferentes modos de registro.

Segundo Lopes (2008, p. 65), “as transformações sociais, econômicas e políticas pelas quais passa a sociedade têm solicitado um novo modelo de escola, trazendo um repensar para aqueles que exercem a função docente”.

Em consonância com os objetivos para o Ensino Médio, propostos pela legislação citada (BRASIL, LDB, Lei nº 9.394/96), (BRASIL, 1998, 2000, 2003, 2006), do contexto histórico dessa etapa final da Educação Básica brasileira e do novo modo de compreender o Ensino Médio, não mais como uma mera transição para o mercado de trabalho ou o ensino superior, cabe destacar a função da pesquisa na sala de aula, principalmente no que se refere à proposta desta pesquisa, a *Literacia Estatística e Probabilística*.

A realização de pesquisas no contexto escolar, segundo Moraes, Lima e Ramos (2012), pode promover o envolvimento dos alunos e professores, em um processo de “questionamento do discurso, das verdades implícitas e explícitas”, promovendo a construção de argumentos, de novos conhecimentos e verdades.

De acordo com Moraes, Lima e Ramos (2012, p. 12):

A pesquisa em sala de aula pode ser compreendida como um movimento dialético, em espiral, que se inicia com o questionar dos estados de ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se a partir disso novos argumentos que possibilitam atingir novos patamares desse ser, fazer e conhecer, estágios esses então comunicados a todos os participantes do processo.

A pesquisa em sala de aula pode contribuir para a aprendizagem dos conhecimentos estocásticos para esta etapa de ensino. Pela pesquisa, os alunos podem relacionar os conceitos matemáticos envolvidos em um determinado tema e contexto, com outras áreas da ciência. A instituição escola pode desenvolver “projetos de natureza interdisciplinar” (BRASIL, 1998), voltados para a introdução dos discentes no mundo da pesquisa científica.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais estabelecem o incentivo da pesquisa na sala de aula ao afirmar que “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” (BRASIL, 2006, p. 79).

Moraes, Lima e Ramos (2012) propõem um movimento de pesquisa e de transformação na sala de aula. Esse movimento é formado pelo envolvimento de três momentos: *questionamento*, *construção de argumentos e comunicação*. O movimento desses elementos é cíclico e nunca acaba, pois permeiam, em cada pesquisa, novos questionamentos, novas verdades, novos modos de ser, de fazer e compreender.

Segundo Moraes, Lima e Ramos (2012), todo movimento do aprender por meio da pesquisa inicia-se com o “*questionar*” e “com um problema”, em que a dúvida e a pergunta desencadeiam uma procura, um encontrar de soluções. O questionamento depende de três passos: a) tomada de consciência do ser atual (um conhecimento inicial que o sujeito possui, um julgamento, uma ideia, um conjunto de valores, uma crença); b) conhecer outras possibilidades de ser (por meio da leitura, da fala, do discurso, conhecer outros modos de agir, pensar, ver, ser); c) observar outras realidades e vivências.

Na construção de *argumentos*, representa uma mobilização, um conjunto de ações que possibilita superar o estado atual (somente questionar) e atingir novos patamares do ser, do fazer e do conhecer. O movimento de construção de argumentos se dá através de quatro passos: a) construção de hipóteses (de ser, fazer e conhecer) para a nova verdade (nova tese); b) fundamentação das hipóteses (reunindo, analisando e interpretando dados, exercendo a leitura, a discussão e a argumentação); c) organização dos argumentos por meio da escrita; d) submeter a produção escrita à crítica (leitura e diálogo da pesquisa com os colegas da sala de aula).

O último movimento, a *comunicação*, é a fase em que as “novas verdades” ou “novas teses” devem ser compartilhadas, debatidas e criticadas.

É importante que a pesquisa em sala de aula atinja um estado de comunicar resultados, de compartilhar novas compreensões, de manifestar novo estado do ser, do fazer e do conhecer, o que contribui para a sua validação na comunidade em que esse processo está se dando. (MORAES, LIMA; RAMOS, 2012, p. 18).

De acordo com Moraes, Lima e Ramos (2012), a *comunicação* dos resultados pode ser de duas formas: o primeiro no próprio grupo de pesquisa, em um momento de compreensão, de reescrita; o segundo é a divulgação propriamente dita dos resultados do trabalho, por meio de relatórios escritos, apresentações orais, em eventos, etc.

O resultado do trabalho não é apenas a publicação ou a apresentação resultante, mas implica, especialmente, na qualidade formal e política (DEMO, 2005), por meio da construção das habilidades de questionar, de construir argumentos, de escrever e na aprendizagem transformadora dos sujeitos envolvidos (MORAES, LIMA; RAMOS, 2012, p. 18).

4.3 CONSIDERAÇÕES

Este capítulo teve como objetivo relatar o vínculo existente entre a Estatística, a Probabilidade na Educação Básica. Por meio da legislação vigente, buscou explicitar a relevância dessas duas áreas para o ensino e a aprendizagem no Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Particularmente no subtítulo que trata do Ensino Médio, o propósito foi buscar elementos que possam auxiliar na compreensão dos aspectos legais e pedagógicos da etapa final da Educação Básica, que vem despertando atenção do governo (BRASIL, LDB, 1996), (BRASIL, 1998, 2000, 2003, 2006) e da sociedade, seja com relação aos índices de evasão e reprovação, à obrigatoriedade do ensino para aqueles que têm entre 14 e 17 anos de idade (Emenda Constitucional 59/2009) e ao surgimento de novas formas de acesso ao ensino superior.

Dessa forma, identificou-se que não existe mais a obrigatoriedade do ensino profissionalizante nem do ensino propedêutico, mas justamente o contrário, a liberdade e a responsabilidade de cada escola em construir sua identidade de Ensino. Para isso, ao compreender a função social e os objetivos do Ensino Médio, a responsabilidade da escola deve ser compartilhada com órgãos da sociedade, primando pela formação de cidadãos éticos, a preparação para os estudos futuros e o trabalho e pelo exercício pleno da vida em sociedade.

Conforme destaca Chieco (2003, p. 115), “temos um longo e árduo caminho a percorrer, [...] é uma tarefa intransferível de cada escola e de cada comunidade, [...] de forma que a escola média brasileira deixe de ser um obstáculo e passe a ser uma passagem livre e segura para uma sociedade democrática”.

Acredita-se que o conhecimento da legislação vigente a respeito da Estatística e da Probabilidade, assim como os objetivos propostos pela mesma na Educação Básica, pode contribuir para as análises e considerações a respeito desses temas no questionamento inicial da pesquisa.

Cabe ressaltar a relação implícita existente na proposta do uso da pesquisa no contexto escolar, segundo Moraes, Lima e Ramos (2012); na constituição de um movimento por meio da pesquisa, como sugerem os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, 2000, 2003, 2006); nas dimensões do pensamento estatístico, de acordo com Wild e Pfannkuch (1999); e também no incentivo à pesquisa científica para a formação de bons cidadãos críticos, defendida por Rumsey (2002).

No próximo capítulo, será abordada a metodologia, apresentando o modelo metodológico adotado na pesquisa, os sujeitos, o instrumento, a metodologia de análise de dados e o delineamento da pesquisa.

CAPÍTULO 5

METODOLOGIA E DELINEAMENTO DA PESQUISA

[...] princípio de Pascal [...] Como todas as coisas são causadas e causadoras, ajudadas e ajudantes, mediadas e imediadas, e todas estão sustentadas por um elo natural e imperceptível, que liga as mais distantes e mais diferentes, considera impossível conhecer as partes sem conhecer o todo, tanto quanto conhecer o todo sem conhecer, particularmente, as partes.
Morin (2002, p. 88)

O capítulo anterior abordou o Tratamento da Informação e da Incerteza na Educação Básica, apresentando a relação teórica e metodológica com os aspectos legais da Probabilidade e da Estatística.

Este capítulo trata da metodologia, apresentando o delineamento da pesquisa com vistas a proporcionar a compreensão da abordagem metodológica adotada, os sujeitos, o instrumento e a característica de análise.

A proposta para a pesquisa é a de analisar a Literacia Estatística e Probabilística em alunos ingressantes e concluintes do Ensino Médio de duas escolas públicas de um município da região metropolitana de Porto Alegre, RS. Nesse sentido, é relevante retomar o *problema* da pesquisa que consiste em identificar e analisar: *Quais as habilidades e competências que os alunos devem ter ao concluir o Ensino Médio e o que de fato eles têm com relação ao Tratamento da Informação e da Incerteza?*

Para responder a esse questionamento, foi traçado o seguinte objetivo geral: *Identificar e analisar as capacidades e habilidades dos alunos ingressantes e concluintes no Ensino Médio em lidar com o Tratamento da Informação e da Incerteza, isto é, se os alunos têm Literacia Estatística e Probabilística.*

Para isso, foram definidos objetivos específicos que se propõem a: Verificar quais habilidades e competências os alunos devem ter ao concluir o Ensino Médio com relação ao Tratamento da Informação e da Incerteza; b) identificar a Literacia Estatística e Probabilística dos alunos da primeira e da terceira séries do Ensino Médio; c) Analisar se as habilidades e competências que os alunos concluintes do Ensino Médio apresentam para a análise e interpretação de dados constituem Literacia Estatística e Probabilística; d) Relacionar os conhecimentos agregados pelos alunos em nível de Literacia Estatística e Probabilística no Ensino Médio;

5.1 METODOLOGIA

Este estudo adota como processo metodológico o uso das abordagens qualitativa e quantitativa, ou seja, “métodos mistos” (CRESWELL, 2010). É uma pesquisa de campo e de cunho exploratório, pelo fato de abranger um grande número de sujeitos (FIORENTINI; LORENZATO, 2006). Os dados foram coletados (levantamento de dados) por meio de questionários.

Para Creswell (2010), a definição pela pesquisa em que se utilizam métodos quantitativos e qualitativos é denominada de “método misto” (p. 239). A pesquisa utilizando a abordagem qualitativa e a quantitativa se vale dos pontos fortes das duas abordagens. Ainda segundo Creswell (2010), o uso combinado proporciona uma maior compreensão dos problemas de pesquisa e, devido à sua complexidade e natureza interdisciplinar, promove integração de pesquisadores de interesses e abordagens diferentes.

De acordo com Bell (2008):

Cada abordagem tem seus pontos fortes e fracos, e cada uma é particularmente adequada para um determinado contexto. A abordagem adotada e os métodos de coleta de dados selecionados vão depender da natureza da investigação e do tipo de informação necessária. (BELL, 2008, p. 15).

Günther (2006) faz emergir uma reflexão acerca da relação existente entre a escolha das abordagens qualitativa ou quantitativa com a pergunta de uma determinada pesquisa. Argumenta que ambas têm seus pontos positivos e negativos, mas destaca a relevância, para o processo de investigação científica, em descobrir, durante a pesquisa, qual das abordagens deve ser seguida.

Enquanto participante do processo de construção de conhecimento, idealmente, o pesquisador não deveria escolher entre um método ou outro, mas utilizar as várias abordagens, qualitativas e quantitativas que se adequam à sua questão de pesquisa. (GÜNTHER, 2006, p. 207).

Sobre o tratamento e a combinação dos dados quantitativos e qualitativos, optou-se pela abordagem utilizando o método misto, pela coleta e análise dos dados “conectados” e “integrados” (CRESWELL, 2010) em que ocorre uma combinação e fusão na análise do banco de dados, ou seja, tratam-se os dados quantitativos e qualitativos de forma descritiva, assim como há a possibilidade de traduzir em números os dados qualitativos.

Conectados, na pesquisa de métodos mistos, significa que uma combinação da pesquisa quantitativa e qualitativa está conectada [...] o pesquisador pode coletar os dados quantitativos e qualitativos concomitantemente e integrar ou, então, fundir os dois bancos de dados, transformando os temas qualitativos em contagens, e comparar essas contagens com dados quantitativos descritivos. Nesse caso, a combinação consiste em **integrar** os dois bancos de dados, realmente fundindo os dados quantitativos aos dados qualitativos. (CRESWELL, 2010, p. 244, grifo nosso).

À luz do estudo por métodos mistos, adota-se na pesquisa o procedimento denominado *Estratégia de triangulação concomitante* (CRESWELL, 2010). Nessa abordagem, o pesquisador coleta concomitantemente os dados quantitativos e os qualitativos e depois analisa, validando e cruzando os dois para verificar se há convergências ou diferenças. Os métodos qualitativos e quantitativos são utilizados separadamente, e o pesquisador pode dar prioridade na análise para um ou para outro método.

Figura 5 - Estratégia de Triangulação Concomitante



Fonte - Creswell (2010)

O objetivo é combinar a análise dos dados qualitativos e quantitativos por meio da conexão e integração. A *estratégia de triangulação concomitante* requer cuidado na escrita e na convergência nas análises realizadas, tanto na abordagem quantitativa (análise numérica descritiva e inferencial) quanto na qualitativa (descrição e análise de texto) e entre as duas abordagens.

Dentro da *estratégia de triangulação concomitante*, adota-se a abordagem de *transformação dos dados* para qualificar a análise. Nela, o pesquisador pode quantificar os dados qualitativos, criando códigos e temas qualitativamente, verificando a frequência de ocorrência dos dados no texto. Também permite qualificar os dados quantitativos criando temas que possam ser comparados com análise qualitativa e à luz do referencial teórico adotado (CRESWELL, 2010).

5.1.1. A Análise Textual Discursiva

A metodologia de análise de dados adotada na pesquisa é a Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011), que tem como objetivo a compreensão e a reconstrução de conhecimentos existentes sobre os argumentos de natureza qualitativa presentes no tema investigado.

Consiste em desestruturar ou desconstruir as informações contidas nos dados informados pelos sujeitos a fim de verificar possíveis ideias e revelações que possam emergir. Após essa desestruturação, ocorrem as unitarizações que vão se associando a ideias similares encontradas no texto, formando, assim, categorias.

Para o pesquisador, essas categorias podem auxiliá-lo na organização das novas ideias sugeridas pelo próprio texto, permitindo dar nova significação às informações. Outro aspecto relevante na Análise Textual Discursiva é a impregnação do sujeito da pesquisa com o assunto abordado no texto.

A impregnação persiste nas informações dos documentos do “corpus” e passa por um processo de desorganização e desconstrução, antes que se possa atingir novas compreensões. É preciso desestabilizar a ordem estabelecida, desorganizando o conhecimento existente. Tendo como referência as ideias dos sistemas complexos, esse processo consiste em levar o sistema semântico ao limite do caos. A unitarização é um processo que reproduz desordem a partir de um conjunto de textos ordenados. Torna caótico o que era ordenado. Nesse espaço, uma nova ordem pode constituir-se à custa da desordem. O estabelecimento de novas relações entre os elementos unitários de base possibilita a construção de uma nova ordem, representando novas compreensões em relação aos fenômenos investigados. (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 21, grifo dos autores).

A Análise Textual Discursiva, nesse aspecto, pode auxiliar na interpretação das questões a serem apresentadas para os alunos, pois a ideia é identificar os conhecimentos que eles trazem das experiências anteriores acerca da Literacia Estatística e Probabilística e também verificar possíveis elementos presentes no texto que possam contribuir para a qualidade da pesquisa.

5.2 SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa está inserida no contexto escolar, sendo que os sujeitos são 444 alunos, estudantes de Ensino Médio, matriculados em duas escolas públicas da cidade de Parobé, região metropolitana de Porto Alegre, RS. A escolha das instituições se deu pelo fato do pesquisador ter vínculo³² com ambas.

Uma das escolas está situada em um bairro distante três quilômetros do centro da cidade e abriga, em sua maioria, alunos de classe média baixa. Atende somente alunos de Ensino Médio nos três turnos: manhã, tarde e noite. Uma parcela dos alunos mora no interior do município, em localidades distantes, e dependem do transporte escolar para chegar até a instituição. Na pesquisa, essa escola será nomeada de escola A.

³² Na instituição A, o pesquisador leciona e na instituição B o pesquisador já lecionou.

A outra escola está situada no centro da cidade e abriga alunos de diversas classes sociais. Atende alunos desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio nos três turnos: manhã, tarde e noite. Nesta pesquisa, essa escola será nomeada de escola *B*.

Cabe ressaltar que, pelo fato de ambas atenderem o Ensino Médio, os alunos ingressantes na escola *A*, em sua maioria, são provenientes das escolas da rede municipal, enquanto os alunos ingressantes no Ensino Médio da escola *B* são, na maioria, alunos da própria instituição, e os demais também são oriundos de escolas da rede municipal³³.

Dos participantes, 204 são estudantes da escola *A* e 240 da escola *B*, sendo 226 alunos do sexo feminino e 188 do sexo masculino. Para esse questionamento, 30 alunos não se identificaram sobre esse perfil.

A pesquisa contou com a participação de 143 alunos da terceira série (concluintes) e 274 alunos da primeira série (ingressantes), ficando 27 alunos sem identificação com relação à série de estudo.

Fizeram parte da pesquisa 14 turmas de primeira série e sete turmas de terceira série. Na escola *A*, foram seis turmas de primeira série e três de terceira série. Na escola *B*, foram oito turmas de primeira série e quatro de terceira. O quadro a seguir resume a população de alunos, suas respectivas turmas e escolas.

Tabela 1 - Turmas

Escolas	Alunos	Turmas	
<i>A</i>	204	1ª série	6
		3ª série	3
<i>B</i>	240	1ª série	8
		3ª série	4

Fonte - A pesquisa

A maioria dos estudantes, 89,4%, está inserida na faixa etária adequada para a etapa de estudo (Educação Básica). Considera-se, para isso, a Constituição Brasileira (BRASIL, 1998, Art. 208), a Emenda Constitucional 14/96 e os Parâmetros Curriculares Nacionais, em que o Ensino Médio assume a representação de “Educação Básica” (BRASIL, PCNEM, 2000, p. 9). O Ensino Fundamental realizado entre os 7 e 14 anos e o Ensino Médio entre os 15 e 17 anos, ambos obrigatórios.

³³ Foram desconsiderados os ingressos por transferências.

5.2.1 A Estatística e a Probabilidade nas escolas pesquisadas

Nas duas escolas participantes da pesquisa, a Estatística e a Probabilidade estão presentes nos conteúdos programáticos. Em ambas, o ensino da Probabilidade está especificado como conteúdo a ser proposto na segunda série e terceira séries do ensino médio e inclui as seguintes noções: conceito de Probabilidade; espaço amostral e tipos de eventos; probabilidade de um evento de um espaço amostral finito; probabilidade com reunião e intersecção de eventos; probabilidade condicional; eventos independentes e experimentos não equiprováveis.

Com relação às habilidades e competências são destacadas: relacionar e vivenciar experiências com situações que envolvem o significado do aleatório; compreender o conceito de probabilidade; compreender e aplicar a ideia de chance; utilizar números decimais, frações e porcentagem para expressar probabilidades; resolver problemas de probabilidade relacionando com situações reais.

A Estatística é tratada em ambas as escolas na terceira série, onde são propostos os seguintes conteúdos: conceito de Estatística; estudo das variáveis estatísticas; população e amostra; frequências; tabela de frequências; representação gráfica; medidas de tendência central e medidas de dispersão.

Para as habilidades e competências são elencadas: conhecer a Estatística; ler, construir e interpretar diferentes tipos de representações gráficas, quadros e tabelas (utilizar conceitos de frequência absoluta e relativa); identificar formas de coletar, registrar dados, comunicando-os por meio de diferentes linguagens e informações, compreendendo-as e criticando-as; fazer estimativas a partir de dados organizados; utilizar porcentagens nos cálculos estatísticos; diferenciar variáveis qualitativas e quantitativas; reconhecer e diferenciar população e amostra; conhecer as formas de criação e esboço de gráficos; compreender e utilizar adequadamente as medidas de tendência central (média, moda e mediana) e as medidas de dispersão (desvio médio, variância e desvio padrão) e extrair conclusões de informações contidas em gráficos.

5.3 INSTRUMENTOS

Para a coleta dos dados, o instrumento utilizado foi o questionário que foi formado por 30 questões abertas (para análise qualitativa) e fechadas (para análise quantitativa). A primeira parte é uma avaliação (prova) formada por 20 questões abertas e fechadas (questões de 1 a 20). Essa parte foi elaborada com o propósito de avaliar, identificar e analisar a Literacia Estatística e Probabilística dos alunos ingressantes e concluintes do Ensino Médio.

A segunda parte é composta por 10 questões abertas e fechadas (questões 21 a 30) elaboradas com o objetivo de levantar dados de variáveis intervenientes e biográficas dos alunos. As variáveis levantadas foram:

- Idade;
- Sexo;
- Série de estudo (1^a ou 3^a);
- Reprovação na disciplina de Matemática:
 - () Não.
 - () Sim, uma vez.
 - () Sim, duas vezes.
 - () Sim, três vezes.
 - () Sim, mais de três vezes;
- Relação com a disciplina de Matemática:
 - () Não gosto, pois tenho dificuldade na compreensão.
 - () Não gosto, pois nunca aprendo nada.
 - () Não gosto, pois não faz sentido com o meu dia a dia.
 - () Gosto, pois posso utilizar no meu dia a dia.
 - () Gosto, pois tenho facilidade com a matéria.
 - () Outro. Qual?;
- Meio(s) de comunicação que utiliza para se manter informado:
 - () Rádio
 - () Televisão
 - () Jornais
 - () Revistas
 - () Internet
 - () Nenhum dos meios acima.
 - () Outro. Qual?;
- O que entende por Probabilidade (estudou Probabilidade no ensino elementar, “sim”, “não”; algum conteúdo, atividade ou exemplo);
- O que entende por Estatística (estudou Estatística no ensino elementar, “sim”, “não”; algum conteúdo, atividade ou exemplo).

Ambas as variáveis estão apoiadas na busca de respostas para o problema de pesquisa e às questões norteadoras. A opção se deu pelas questões semiestruturadas, nas questões abertas, e estruturadas, nas questões fechadas.

Para Triviños:

podemos entender por entrevista *semi-estruturada*, em geral, aquela que parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa, e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebe a resposta do informante. ((TRIVIÑOS, 1987, p. 146, grifo do autor).

Optou-se por elaborar o questionário por dois motivos. O primeiro pelo fato de não ser encontrado um “modelo” de avaliação (prova) para a determinação da Literacia Estatística e Probabilística. O que existem são algumas questões aplicadas ou citadas como exemplos por autores internacionais envolvendo diferentes contextos. Segundo porque, com a elaboração do questionário, é possível avaliar a Literacia Estatística e Probabilística com temas atuais e relevantes, para o aluno, que fazem parte do contexto em que estão inseridos. Essa é uma das propostas defendidas pelos próprios pesquisadores/teóricos que servem de referência teórica ao trabalho.

Gal (2002) cita que uma pessoa letrada estatisticamente utiliza um conjunto de competências de *Literacia* cidadã e apresenta conhecimento da realidade e do contexto, bem como a capacidade de tecer uma análise crítica.

A escolha das questões se deu considerando os conceitos de Alfabetização definidos por Soares (1989, 2003, 2008); de Letramento por Tfouni (1988), Soares (2003, 2004), Kleimann (1995); de Literacia por Langer (1987), Tfouni (1988, 1993), Benavente *et al.* (1996), Darcovich (2000), Kruidenier (2002), Santos e Gomes (2004), D' Ambrósio (2005), Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011); de Literacia Estatística e Probabilística por Watson (1997), Snell (1999), Schield (1998, 1999, 2001), Gal (2002), Gal e Garfield (1999); do desenvolvimento do raciocínio e do pensamento estatístico e probabilístico por Walton (1990), Moore (1997), Mallows (1998), Wild e Pfannkuch (1999), Rumsey (2002), Lopes (2003, 2004, 2005, 2008), Carvalho (2003), Cazorla e Utsumi (2010); dos níveis de interpretação de informações definidos por Curcio (1989); e das habilidades e competências definidas para o Ensino Médio pelos PCNs (BRASIL, 1998, 2000, 2003, 2006).

As questões numeradas por 1, 2, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 e 30 foram elaboradas pelo próprio pesquisador, cujas figuras, tabelas, gráficos e diagramas, contendo informações, foram extraídos fundamentalmente do canal de comunicação jornal e *sites* na Internet que estão identificados abaixo de cada questão. A questão nº 3, por exemplo, foi extraída de um artigo publicado na revista *Bolema* e contribuiu para verificar a interpretação dos alunos em relação a uma informação probabilística.

A questão nº 7 foi extraída da Prova Brasil de 2008, e as questões 7, 9, 12, 13, 16 e 19 foram retiradas do Exame Nacional do Ensino Médio de diferentes anos, exigindo habilidades e competências variadas. A questão “18” foi cancelada porque não foram inseridas as alternativas da questão. Como as cópias do questionário já haviam sido realizadas, foi colocado, em cada envelope, destinado às turmas, uma observação (errata) com relação a essa questão.

5.4 O DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa realizou-se entre o primeiro semestre de 2011 e o segundo semestre de 2012. No ano de 2011, foi constituído o projeto cuja qualificação ocorreu em janeiro de 2012. Após a qualificação, a pesquisa prosseguiu com o aprofundamento da literatura sobre o tema, da escrita, com a definição e elaboração do instrumento, a coleta, a análise de dados e a redação final.

Com a construção do questionário, foi aplicado, no mês de junho de 2012, um teste piloto com uma amostra de 30 alunos de primeira e terceira séries escolhidos aleatoriamente, pertencentes a uma terceira instituição. O objetivo era validar o instrumento pela amostragem (FIORENTINI; LORENZATO, 2006), levando em consideração as sugestões³⁴ dadas no final da aplicação.

A coleta de dados foi realizada no mês de agosto, após a apresentação da proposta de pesquisa para a direção e coordenação pedagógica das duas instituições³⁵.

Tabela 2 - Datas de aplicação do instrumento

Escolas	Manhã	Tarde	Noite
Escola A	09/08/2012	09/08/2012	09/08/2012
Escola B	08/08/2012	-	09/08/2012

Fonte - A pesquisa

Os dados foram coletados em momentos distintos, mas concomitantemente³⁶ (CRESWELL, 2010, p. 242) com o auxílio da direção e dos professores presentes naquele horário na escola e em sala de aula. Para a aplicação do questionário, todos foram orientados a fazer a leitura da apresentação³⁷ do pesquisador, presente na primeira folha do instrumento.

No momento da aplicação, cada aplicador recebeu um envelope contendo determinada quantidade de questionários e, anexado ao envelope, uma errata com a informação de que a questão “18” foi cancelada e de que na questão “10” *deveria ser* substituído o ano “2012” por “2011”.

³⁴ As sugestões foram: aumentar o tempo de 1h30min para 2h e aumentar um pouco o tamanho dos gráficos.

³⁵ Foram realizadas duas reuniões com cada direção e coordenação pedagógica, a primeira delas para apresentar a pesquisa e a segunda para agendamento da coleta de dados e explicação aos professores sobre a aplicação do instrumento de pesquisa.

³⁶ Como se trata de um questionário e nele estão contidas as questões abertas e fechadas, optou-se por realizar a aplicação num único momento, facilitando o cronograma da escola.

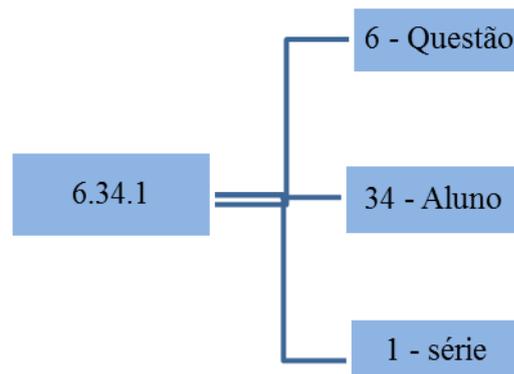
³⁷ No início do questionário anexo, consta um texto de apresentação do pesquisador e as informações pertinentes para a resolução das questões.

O tempo médio de duração para responder ao questionário foi de uma hora e 30 minutos. O pesquisador esteve presente nas instituições nas duas datas, visitando cada uma das salas de aula, apresentando-se, agradecendo e valorando a participação dos alunos na pesquisa.

Após a coleta, os dados de cada questão foram inseridos e organizados na planilha (Excel), incluindo a transcrição das respostas das questões abertas, para que, posteriormente, fossem tomadas como unidade de significado, categorizando-as e identificando as ideias emergentes.

Foram geradas planilhas separadas para digitação dos dados de cada instituição, dados totais das duas instituições, das questões fechadas e das questões abertas. Os alunos foram identificados de acordo com a questão, sua ordem de inserção na planilha e série de estudo, respectivamente, todos entre parênteses. Por exemplo: o código (6.34.1) representa a questão seis, respondida pelo aluno de número 34, do primeiro ano.

Figura 6 - Identificação dos alunos



Fonte - A pesquisa

Especialmente no Capítulo 6, nas tabelas, as séries serão identificadas da seguinte forma: a) primeira série do Ensino Médio (1^a); b) terceira série do Ensino Médio (3^a). Para facilitar a leitura e concordância nas definições, foi utilizada outra expressão para “primeira e terceira série”: “primeiro ano e terceiro ano”.

As respostas dos alunos nas questões abertas foram digitadas e, conseqüentemente, transcritas na pesquisa da mesma forma como foram escritas ao responder o questionário. A análise das questões abertas foi realizada por meio da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011), e cada resposta dada pelos alunos foi considerada como uma unidade de significado. Esse processo de análise foi realizado em cada uma das questões abertas, sendo a amostra de alunos diferente a cada questão.

As unidades foram agrupadas de acordo com o seu significado (dado pelo aluno) e à luz da perspectiva teórica adotada na pesquisa.

Os textos não carregam um significado a ser apenas identificado; trazem significantes exigindo que o leitor ou pesquisador construa significados a partir de suas teorias e pontos de vista. Isso requer que o pesquisador em seu trabalho se assuma como autor das interpretações que constrói a partir dos textos que analisa. Naturalmente nesse exercício hermenêutico de interpretação é preciso ter sempre em mente o outro polo, o autor do texto original. (MORAIS; GALIAZZI, 2011, p. 17).

No processo de agrupamento, as respostas (unidades) organizadas foram separadas de acordo com as relações estabelecidas (frases semelhantes), surgindo, dessa forma, as categorias. Essas categorias permitiram identificar, em cada questão, as ideias e concepções dos alunos sobre o assunto tratado.

As categorias foram identificadas e analisadas de acordo com o propósito da pesquisa: verificar se os alunos ingressantes e concluintes no Ensino Médio têm Literacia Estatística e Probabilística, identificando e analisando as capacidades e habilidades em lidar com o Tratamento da Informação e da Incerteza.

Para as questões fechadas, a análise quantitativa será numérica descritiva e inferencial, apresentando resultados por meio de tabelas, valores absolutos e taxas percentuais. Propõe-se identificar quais as habilidades e competências os alunos ingressantes e concluintes dispõem a respeito da Literacia Estatística e Probabilística e o que de fato devem ter alcançado ao concluir a Educação Básica.

Para isso, a análise das questões terá um movimento constante de construção e reconstrução de textos na interlocução com o referencial teórico e com a realidade empírica emergida das respostas dos alunos.

No próximo capítulo, será abordada a “análise dos dados” que será dividida em três etapas. Inicialmente, apresenta-se uma abordagem das variáveis intervenientes; em um segundo momento, as questões de análise qualitativa e, por fim, a análise das questões quantitativas.

CAPÍTULO 6

ANÁLISE DOS DADOS

*Em Deus nós confiamos, os demais devem apresentar dados.
Snell (1999).*

Este capítulo apresenta a análise dos dados coletados pelo instrumento de pesquisa (questionário) aplicado aos sujeitos participantes, alunos ingressantes e concluintes do Ensino Médio de duas escolas públicas da cidade de Parobé, no estado do Rio Grande do Sul.

O questionário é formado por 30 questões, sendo 20 delas envolvendo a avaliação da compreensão dos alunos sobre o Tratamento da Informação e da Incerteza e 10 questões para a observação de variáveis intervenientes e biográficas dos alunos. O objetivo é identificar, analisar e relacionar as habilidades e competências de Literacia Estatística e Probabilística, de acordo com o referencial teórico levantado na pesquisa.

O capítulo está dividido em três etapas:

- ✓ Uma abordagem geral, com o propósito de apresentar a característica da análise, os sujeitos da pesquisa e a análise de algumas variáveis intervenientes que possam contribuir para o problema de pesquisa e os objetivos.
- ✓ A análise qualitativa, tomando a Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011) como metodologia.

Cabe ressaltar que, na análise das questões abertas, não será feita a análise de todo o universo de estudo. A amostra de alunos a ser analisada em cada uma das questões será definida pelas questões respondidas, desconsiderando respostas ofensivas e desrespeitosas, caso ocorram, e aquelas que configuram a impossibilidade de aplicar a Análise Textual, pelo fato de estarem incompletas.

- ✓ A análise quantitativa, apresentando resultados por meio de tabelas, valores absolutos e taxas percentuais.

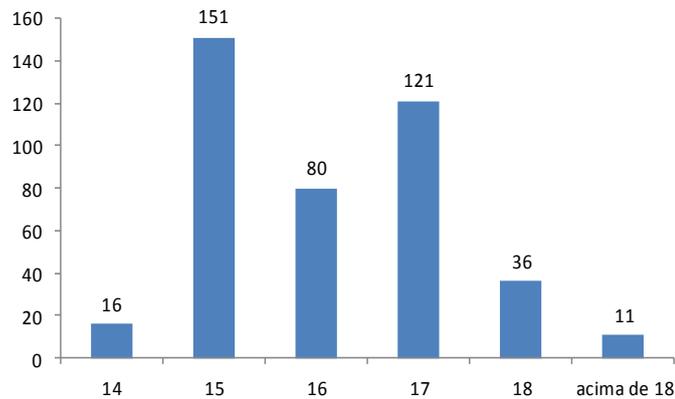
6.1 UMA ABORDAGEM DAS VARIÁVEIS INTERVENIENTES

A população dos sujeitos da pesquisa, alunos ingressantes e concluintes do Ensino Médio de duas escolas da rede estadual de ensino de uma cidade da região metropolitana de Porto Alegre, RS, foi de 444 alunos, sendo 204 da instituição A e 240 da instituição B.

Do total de alunos, 226 são do sexo feminino, aproximadamente 51%, 188 são do sexo masculino, e 30 não responderam. Dos 444 alunos, 143 são da terceira série (concluintes), 274 são alunos da primeira série (ingressantes), sendo que 27 não responderam à questão.

Com relação à idade dos alunos, o gráfico a seguir mostra que a maioria, 89,4%, está matriculada de acordo com a idade obrigatória para a Educação Básica³⁸. Do restante, 36 alunos possuem 18 anos, 11 possuem idade acima de 18 anos, e 29 não responderam à questão.

Gráfico 1 - Idade dos sujeitos



Fonte - A pesquisa

6.1.1 Questão 25

Nesta questão, o objetivo era verificar o modo como os alunos recebem as informações cotidianamente. Solicitou-se que eles assinalassem, em ordem de importância, o meio de comunicação utilizado para se manter informados. Foi disponibilizada a opção “outro” caso os alunos tivessem outro meio de comunicação para se manter informado. Segue a questão:

- 25) Com os números de 1 a 5, classifique os meios de comunicação em ordem de importância, (1 ⇒ menos importante a 5 ⇒ mais importante), que você utiliza para se manter informado.
- () Rádio
 - () Televisão
 - () Jornais
 - () Revistas
 - () Internet
 - () Nenhum dos meios acima.
 - () Outro. Qual?

³⁸ A Constituição Brasileira, em seu artigo 208, inciso II (BRASIL, 1998, Art. 208), cita: “O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de: I. educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezessete) anos de idade, assegurada inclusive sua oferta gratuita para todos os que a ela não tiveram acesso na idade própria”.

Foram inúmeras as combinações para a sequência de respostas dadas pelos alunos. Após o tratamento dessas respostas, verificou-se que a *Internet* é o meio de comunicação que os alunos ingressantes e concluintes mais utilizam para se manterem informados. Por ordem e importância, a *Internet* foi seguida da *Televisão, Jornais, Rádio e Revistas*.

Com relação à possibilidade de acrescentar outro meio de comunicação não disponibilizado na questão, alguns alunos acrescentaram os meios *Telefone Celular* e *Livros*.

6.1.2 Questão 29

A questão “29” analisa se os alunos já reprovaram em alguma etapa escolar.

Segue a questão:

- (29) *Você já reprovou na disciplina de Matemática?*
- (a) *Não.*
 - (b) *Sim, uma vez.*
 - (c) *Sim, duas vezes.*
 - (d) *Sim, três vezes.*
 - (e) *Sim, mais de três vezes.*

Do total de alunos, 329 (74%) afirmam nunca ter reprovado na disciplina de Matemática. Com relação à primeira série, o percentual é de 74,8%, e na terceira série o índice aumenta para 86%.

Assinalaram a alternativa que indica a reprovação pelo menos uma vez 65 alunos, o que corresponde a 14,6%. O índice diminui para os alunos que reprovaram duas vezes na disciplina de Matemática, 3,6%. Apenas dois alunos responderam ter reprovado três ou mais de três vezes na disciplina de Matemática.

Tabela 3 - Questão 29

Série	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Primeira	205	47	16	1	1	4	274
Terceira	123	18	0	0	0	2	143
Não responderam	1	0	0	0	0	26	27
Total	329	65	16	1	1	32	444

Fonte - A pesquisa

6.1.3 Questão 30

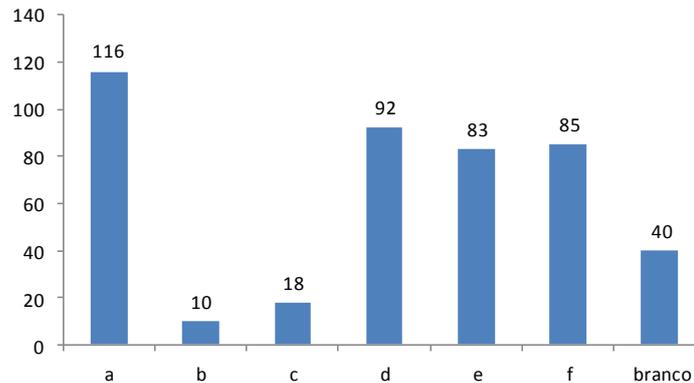
A questão “30” tem o propósito de verificar a relação do aluno com a disciplina de Matemática. Segue a questão:

30) Com relação à Matemática:

- (a) Não gosto, pois tenho dificuldade na compreensão.
 (b) Não gosto, pois nunca aprendo nada.
 (c) Não gosto, pois não faz sentido com o meu dia a dia.
 (d) Gosto, pois posso utilizar no meu dia a dia.
 (e) Gosto, pois tenho facilidade com a matéria.
 (f) Outro. Qual? _____

No gráfico que segue, é possível analisar a frequência de alunos que gostam ou não de Matemática de acordo com os motivos. A soma das alternativas (a), (b) e (c), representa que 144 dos 444 alunos afirmaram não gostar de Matemática, seja pelo fato de ter dificuldade na compreensão, por nunca aprender nada ou porque a disciplina não faz sentido no dia a dia. Aproximadamente, um em cada três alunos não gosta de Matemática pelos motivos citados anteriormente.

Gráfico 2 - Questão 30



Fonte - A pesquisa

De maneira distinta, 175 discentes, 39,4%, responderam as alternativas (d) e (e), justificando gostar de Matemática pelo fato de estar associada ao dia a dia ou porque têm facilidade com a matéria. Já 85 alunos assinalaram a alternativa (f) expressando outro motivo para demonstrar relação com a Matemática.

Sobre esse “outro motivo”, havia a possibilidade do aluno expressar sua opinião. Para aqueles que gostam de Matemática, várias foram as justificativas evidenciadas. Dentre essas, podem-se elencar as respostas dos que gostam “mas apresentam dificuldade na compreensão”, como se pode verificar nas respostas a seguir apresentadas:

- (30.42.1) - *Eu gosto, mas tenho dificuldade na compreensão, procuro me esforçar.*
- (30.82.3) - *Gosto, apesar de ter muitas dificuldades nessa disciplina.*

Também há os alunos que gostam, porém, a dificuldade na aprendizagem está associada à relação com o professor, ou pelo fato do docente não conseguir explicar a matéria.

- (30.26.1) - *Muitas vezes o professor não sabe ensinar.*
- (30.2.3) - *Até gosto da matéria, mas o professor não ajuda muito na hora da explicação, pois acredito que ele tenha o conhecimento, mas o problema é que ele não sabe passá-lo adiante.*

Algumas justificativas relacionadas ao gostar de Matemática são relevantes e merecem ser observadas, pois representam a relação do aluno com o seu dia a dia. Parte desses alunos explicou que gosta de Matemática porque a utiliza no trabalho, desenvolve o raciocínio ou porque apresenta facilidade em lidar com os números.

- (30.29.1) - *Gosto para desenvolver o raciocínio.*
- (30.76.3) - *gosto, pois além de ter facilidade e usar no dia a dia eu gosto de lidar com números e raciocínio.*
- (30.78.1) - *Gosto porque uso no dia dia, em meu trabalho.*
- (30.85.3) - *Gosto. Porque gosto de ser desafiada, porque é difícil, mas recompensa o esforço, depois quando você vê que aprendeu algo novo.*

Para os que não gostam, apenas uma justificativa diz respeito a “não compreender pelo fato de não estar relacionado ao dia a dia e não fazer sentido”, como se pode perceber na resposta do aluno que segue:

- (30.17.3) – *Não gosto, pois tenho dificuldades na compreensão, pois nunca aprendo nada, não faz sentido com o meu dia a dia.*

A tabela apresentada a seguir representa as respostas identificadas de acordo com a primeira e a terceira séries.

Tabela 4 - Questão 30

Questão 30	Alternativas							Total
	a	b	c	d	e	f	Em Branco	
Primeira	91	10	13	47	45	56	12	274
Terceira	25	0	5	45	38	28	2	143
Não responderam	0	0	0	0	0	1	26	27
Total	116	10	18	92	83	85	40	444

Fonte - A pesquisa

Proporcionalmente, um maior número de alunos da primeira série (41%) assinalaram as alternativas (a), (b) e (c) em relação aos alunos da terceira série, que somaram 21%.

6.2 QUESTÕES ABERTAS

Foram elaboradas nove questões abertas com a finalidade de recolher dados que avaliavam a compreensão dos alunos a respeito do Tratamento da Informação e da Incerteza. As questões eram: nº 1, nº 6, nº 8, nº 10, nº 20, nº 21, nº 22, nº 23 e nº 24.

As questões nº 1, nº 6, nº 8, nº 10 (10.a, 10.b e 10.c) e nº 20 foram elaboradas tendo como referência informações atualizadas e publicadas em jornais e na internet. Nelas o propósito era a avaliação das habilidades e competências dos sujeitos na interpretação e análise crítica das informações apresentadas na questão por meio das respostas escritas.

Nas questões nº 21, nº 22, nº 23 e nº 24, o objetivo era a avaliação das concepções dos alunos sobre a Estatística e a Probabilidade, sendo as questões nº 22 e nº 24 dicotômicas, do tipo “Sim” e “Não”, com a opção de justificativa para o aluno, no caso da resposta ser “Sim”.

Foi possível quantificar as respostas das questões nº 6, nº 8, nº 10.c, nº 22 e nº 24, pelo fato de indagar, inicialmente, uma resposta do tipo “Sim” e “Não”, para que, posteriormente, fosse justificada.

6.2.1 Questão 1

A primeira questão (dividida em *1.a* e *1.b*) trata da representação de dois gráficos de colunas mostrando o fluxo de veículos pela *Freeway* no retorno do carnaval do ano de 2012. É uma questão aberta, na qual caberia ao aluno ler e interpretar as informações contidas em dois gráficos. Segue a questão:

- 1) Os dois gráficos abaixo representam o fluxo de veículos pela Freeway, no final do feriado do último carnaval. O primeiro gráfico diz respeito ao movimento de veículos por minuto na terça-feira e o segundo, na quarta-feira de cinzas.

Gráfico 1 - Gráfico 1: Fluxo na Freeway



Fonte - ETCHICHURY, Carlos. Zero Hora, Porto Alegre, 22 fev. 2012, p. 20

Observando os dois gráficos, responda:

- a) Em qual intervalo de horário teve o menor fluxo de veículos na terça-feira?

b) Se no próximo carnaval, tomando como referência o movimento desse ano, o retorno for na quarta-feira de cinzas, em qual intervalo de horário não será aconselhável retornar pela Freeway?

O objetivo dessa questão é analisar a capacidade dos alunos para a leitura e a interpretação de dados contidos em um gráfico de colunas, nesse caso, o raciocínio sobre menor e maior fluxo de veículos em função do tempo (h).

Na questão 1.a, 82 alunos responderam citando o intervalo “3h às 4h”; 152 alunos indicaram o intervalo “3h”; 26 escreveram “2h às 4h”; 25 registraram “2 às 5”; 50 não responderam, e o restante dos alunos assinalaram de outras maneiras, tais como: “10h”, “10 às 12”, “1 às 5”, etc.

Na questão 1.b, 63 alunos citaram como resposta o intervalo “9h às 10h”; 80 alunos responderam “9h às 11h”; 170 mencionaram o intervalo “10h”; e 44 não responderam à questão. As outras repostas que surgiram citavam intervalos variados, tais como: “8h às 11h”, “10h às 16h”, 8h às 15h, “8h às 18h”, etc.

Nessa questão, a maioria das respostas que surgiram foram coerentes. Os alunos demonstraram saber interpretar as informações contidas no gráfico. Na questão 1.a, mais da metade, ou seja, 64,2% dos entrevistados citaram, como resposta, intervalos de horários que representam o menor fluxo de veículos naquele dia. Na questão 1.b, 70,5% das respostas também estavam inseridas em um intervalo de horário coerente.

Chama atenção, na questão *1.a*, os 152 alunos (34,2%) que responderam “3h” como horário com menor fluxo de veículos e, na questão *1.b*, os 170 alunos, 38,3%, que citaram “10h” como horário a ser evitado no retorno do feriado de carnaval pela *Freeway*. As outras respostas dadas pelos alunos, tanto na questão *1.a* e *1.b*, indicam dificuldades na leitura e na interpretação do gráfico ou da questão e falta de atenção.

6.2.2 Questão 6

A questão “6” traz uma notícia publicada em um jornal de grande circulação no estado do Rio Grande do Sul e trata de um tema social, ou seja, os gastos da previdência social com afastamentos do trabalho (auxílios-doença) por dependência química (uso de drogas).

A questão faz uma afirmação em relação ao aumento do número de auxílios-doença entre dois intervalos de anos: entre *2009 e 2010* e *2010 e 2011*. O objetivo é verificar a Literacia Estatística (GAL 2002), (SCHIELD, 1998, 1999), (WATSON, 1997), procurando identificar as habilidades de leitura e interpretação das informações escritas, assim como aquelas apresentadas no gráfico estatístico que complementa a questão (SOARES, 2003), (GAL, 2002), (CURCIO, 1989).

6) “A previdência social gastou 107,5 milhões em 2011 para custear afastamentos do trabalho por dependências de drogas. Um contingente de 124 947 trabalhadores recebeu auxílio-doença tendo como causa o uso de substâncias químicas, o que inclui produtos ilícitos (como cocaína) e lícitos (caso do álcool).” (ZH, 28/02/2012)

Considerando parte da notícia que foi transcrita acima e o gráfico abaixo, é correto afirmar que o número de auxílios-doença de 2010 para 2011 foi maior que 2009 para 2010? Justifique.

Gráfico 2 - Peso do Vício na Previdência



Fonte - TREZZI, Humberto. *Peso do vício na Previdência*. Zero Hora, Porto Alegre, 28 fev. 2012. Geral, p. 26.

A amostra analisada foi de 313 alunos que responderam à questão emitindo opinião do tipo “*Sim*” e “*Não*”. Desses, 149 responderam “*Não*”, ou seja, não concordaram com a afirmação da questão, e 157 alunos responderam “*Sim*”, corroborando a afirmação dada.

Tabela 5 - Questão 6

Alunos	Respostas			Total
	Sim	Não	Não responderam	
Primeira	80	112	5	197
Terceira	69	45	2	116
Total	149	157	7	313

Fonte - A pesquisa

Analisando os alunos ingressantes no Ensino Médio (primeiro ano), 80 dos 197 participantes responderam “*Não*”, o que representa, aproximadamente, 40%. Já dos alunos concluintes (terceiro ano), 69 dos 116 envolvidos responderam “*Não*”, ou seja, 59,48%.

A resposta para essa questão, considerando apenas a opinião do tipo “*Sim*” e “*Não*”, é “*Não*”. Porém, os argumentos para essa opinião serão analisados nas categorias emergidas das respostas, tomando como referencial teórico a Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011). Após desconstruir e unitarizar as respostas dadas pelos alunos, surgiram três categorias de análise.

A primeira categoria trata das respostas que mostram justificativa negando a afirmação dada pela questão. O número de auxílios-doença não apresentou aumento maior de 2010 para 2011 em relação a 2009-2010, o que poderia ser demonstrado de várias formas.

Uma dessas formas demonstradas foi verificando a diferença dos auxílios-doença de um ano para o outro, como se pode observar na resposta que segue, dada por um aluno do terceiro ano:

- (6.48.3) - *Não. Pois de 2009 à 2010 o número de auxílios doença foi de 6764 enquanto de 2010 à 2011 é 5769. Podemos afirmar que 2009 à 2010 atendeu 995 a mais que de 2010 à 2011.*

De maneira semelhante, outro aluno também justificou sua resposta argumentando:

- (6.49.3) - *Não foi maior, porque de 2010 para 2011 aumentou 5769 e de 2009 para 2010 aumentou 6764 auxílios doenças. Então concluo que o correto afirmar que o número de auxílios doenças aumentou de 2009 para 2010.*

A seguir, um exemplo de uma resposta dada por um aluno de primeiro ano:

- (6.146.1) - *Porque de 2009-2010 o número de auxílios-doença aumentou 6764 e de 2010-2011 aumentou 5769.*

Outro tipo de justificativa que surgiu é aquela em que os alunos utilizaram estimativas para justificar sua resposta, como se pode verificar nos exemplos apresentados, um de cada série de ensino:

- (6.23.3) - *pois de 2009 para 2010 aumentou quase 7 mil o número de auxílios-doença e de 2010 para 2011 aumentou quase 6 mil.*
- (6.115.1) - *de 2009 para 2010 o numero de auxilios doença subiu 6.700 (aproximadamente, não tenho calculadora) de 2010 para 2011: 5.800 (aproximadamente).*

Percebe-se que, nas respostas dessa categoria, os alunos ingressantes e concluintes (1ª e 3ª séries) apresentaram argumentos semelhantes. Porém, o número de acertos foi maior pelos alunos de terceira série.

Na segunda categoria, prevaleceram respostas negando a informação, porém, sem justificativa, do tipo: “foi maior o aumento de 2009 para 2010”, ou seja, o aluno verificou que o aumento foi maior, porém, não apresentou justificativa, ou, se apresentou, foi pela observação. Os fragmentos que seguem exemplificam a situação:

- (6.134.1) - *Porque de 2009 para 2010 foi maior o número de trabalhadores a receberem o auxílio doença.*
- (6.15.3) - *Não é correto afirmar porque de 2009 para 2010 foi maior o número de auxílios-doença.*
- (6.172.1) - *Não. olhando o gráfico da para perceber que de 2009 para 2010 foi maior.*

A terceira categoria aborda as respostas incorretas (aquelas que corroboraram a afirmação dada pela questão). Para essa categoria, emergiram inúmeras respostas. Com maior frequência, foram aquelas que justificaram o contínuo crescimento, não considerando a diferença entre um ano e outro:

- (6.13.3) - *Sim. pois cada ano foi subindo crescentemente, 2011 disparou.*
- (6.19.3) - *porque de 2010 para 2011 o gráfico subiu mais.*
- (6.70.1) - *Pois no gráfico acima mostra que o número de auxílios-doença aumentou, pois de 2009 para 2010 ficou 119.178 e de 2010 para 2011 ficou 124.947.*

Alguns alunos procuraram justificar o crescimento atribuindo opiniões a respeito do uso e consumo de drogas, situação da saúde pública, educação, etc. O exemplo apresentado a seguir é de um aluno de primeira série:

- (6.64.1) - *Porque cada vez mais está crescendo o número de doentes e viciados.*

As respostas que serão listadas em seguida mostram a dificuldade de alguns alunos em identificar e reconhecer os resultados no gráfico. Mesmo sendo crescente, ele pode apresentar maior crescimento ou menor crescimento, maior ou menor inclinação da reta (coeficiente angular/ângulo de inclinação). No caso da questão, redução no crescimento de auxílios-doença no período de um ano.

- (6.94.1) - *O número de auxílios-doença no período de 2010 a 2011 é maior que no período de 2009 a 2010, pois o gráfico é crescente e não decrescente.*
- (6.95.1) - *Porque é uma reta crescente.*

Muitas respostas exibiram diferentes sentidos, demonstrando uma ideia do aluno sobre o tema tratado na questão. É o caso dos alunos (6.45.1), (6.104.1), (6.267.3) e (6.307.3) citados a seguir:

- (6.45.1) - *Sim. Porque foi gasto mais dinheiro e a tabela mostra que o gráfico sempre aumentou.*
- (6.104.1) - *Sim. O gráfico e a notícia deixam claro que houve um aumento no número de auxílios-doença, de 2010 para 2011.*
- (6.267.3) - *Sim. Porque cada vez mais as pessoas estão usando drogas, e um meio para sair disso é o auxílio-doença.*
- (6.307.3) - *Sim. Porque aumentou o número de habitantes, assim aumenta também os valores gastos.*

6.2.3 Questão 8

A questão “8” trata de Probabilidade. Apresenta o fragmento de um jornal que traz duas informações: a amplitude térmica ($19^{\circ}/31^{\circ}$) e a probabilidade de chuva (80%) para o dia (quinta-feira), incluindo uma imagem.

8) Na previsão do tempo abaixo consta que a probabilidade de chuva para o dia é de 80%.

Figura 7 - Previsão do tempo



Fonte - Zero Hora, Porto Alegre, 4 abr. 2012. Tempo, p. 38

Podemos afirmar com certeza de que a chuva irá ocorrer? Explique.

A aplicação da questão tem o propósito de verificar como o aluno lida com o tratamento da incerteza (BRASIL, 1998, 2000, 2003, 2006) por meio de uma informação cotidiana, representada por dados escritos (temperatura em graus Celsius, probabilidade em porcentagem) e imagem.

Para essa questão, foi analisada uma amostra de 340 alunos do universo de 444 participantes da pesquisa. Da amostra, 187 alunos negaram a afirmação dada pela questão (*Podemos afirmar com certeza de que a chuva irá ocorrer?*), e 106 concordaram com a mesma. Os resultados estão apresentados na tabela 5:

Tabela 6 - Respostas da questão 8

Alunos	Respostas			Total
	Sim	Não	Não responderam	
Série				
Primeira	72	113	36	221
Terceira	34	74	11	119
Total	106	187	47	340

Fonte - A pesquisa

Dos alunos do primeiro ano, 113 dos 221, aproximadamente 50%, e 74 dos 119 alunos de terceiro ano, 62,2%, responderam “*Não*” para a afirmação da questão. Isso significa que, mesmo com a diferença entre os percentuais apresentados, o número de alunos que não concordaram com a afirmação - “*com certeza de que a chuva irá ocorrer*” - foi maior daqueles que concordaram com a afirmação.

O percentual dos alunos que concordaram com a afirmação “*Sim*” foi sutilmente maior nos alunos de primeiro ano, 32,6%, do que os alunos de terceiro ano, 28,6%. Somente 9% dos alunos concluintes não responderam à questão, contra os 16,3% dos alunos ingressantes.

A partir dessas informações, pode-se destacar o desempenho dos alunos pertencentes à primeira série: a) foi menor com relação à terceira série nas respostas que negam a afirmação da questão; b) foi maior com relação à terceira série nas respostas que corroboram a afirmação da questão, considerada como resposta “*incoerente*”.

Com relação aos argumentos usados para explicar a opção pelo “*Não*” ou pelo “*Sim*”, cada justificativa dada pela amostra de alunos foi analisada e considerada como uma “*unidade de significado*”³⁹ (MORAES; GALIAZZI, 2011).

³⁹ Optou-se por adotar diretamente as unitarizações, ou seja, “*unidades de significado*” pelo fato de muitas justificativas dadas pelos alunos serem curtas e formadas em sua maioria por uma frase. Caso fosse realizar a desestruturação (desconstrução), muitas das ideias perderiam o sentido. Assim, nas considerações que serão dadas a respeito das ideias emergidas formadoras das categorias, serão citadas algumas das palavras-chave da questão.

As unidades foram reorganizadas surgindo, então, categorias de significado. Essas categorias representam a ideia das justificativas dadas pelos sujeitos da pesquisa. São elas: *justificativas concordantes com a afirmação da questão; justificativas discordantes com a afirmação da questão.*

Na primeira categoria, *justificativas discordantes com a afirmação da questão*, em algumas das respostas, os alunos discordam da “certeza que vai chover” pelo fato da previsão mostrar que ainda existem 20% de possibilidade da chuva não ocorrer. As respostas que seguem, uma de um aluno ingressante (8.51.1) e outra de um aluno concluinte (8.5.3) exemplificam a ideia:

- (8.51.1) - *Não pode se afirmar certeza, pois ainda resta 20% de chance de não ocorrer a chuva.*
- (8.5.3) - *Não. Pois há a probabilidade de 20% de não ocorrer.*

Outras justificativas dão conta de que a chuva não ocorre porque a probabilidade é de 80%, pois, se fosse 100%, a certeza de que choveria prevaleceria. Observa-se isso nas respostas (8.21.3), (8.3.49), (8.77.1) e (8.127.1):

- (8.21.3) - *Porque há ainda 20% de chance de não chover. Não se tem os 100% de chance, que dariam a certeza.*
- (8.49.3) - *Com 80% há uma grande probabilidade, mas para se ter certeza tinha que haver uma probabilidade de 100%.*
- (8.77.1) - *Por motivo de ter só 80% de afirmação que a chuva irá ocorrer, então não de certeza e para ter certeza tem que estar 100%.*
- (8.127.1) - *Porque a probabilidade é de 80% e não de 100%, se fosse 100% poderíamos afirmar que ocorreria a chuva.*

Os alunos tomados como exemplo e citados anteriormente demonstram não compreender a ideia de probabilidade ao afirmar que, se a probabilidade fosse 100%, com certeza a chuva aconteceria. Pode ser pelo fato dos alunos não terem adquirido a capacidade de compreender a aleatoriedade dos eventos (ARA, 2006) e a competência no uso da probabilidade nas situações do cotidiano, o que se denomina como Literacia Estatística e Probabilística, conforme Watson (1997), Snell (1999), Schield (1998, 1999, 2001), Gal (2002), Gal e Garfield (1999), Lopes (2003, 2004) e Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011).

Para corroborar as ideias dos referenciais citados, surgiram, nas respostas dadas pelos alunos de primeira e terceira séries, o uso frequente de palavras como “chance”, “previsão”, “certeza”, “possibilidade” e “probabilidade” (exemplos nos casos anteriormente

apresentados). Nesses casos, os alunos não demonstram reconhecer o conceito de cada uma (BRASIL, 1998, 2000, 2003, 2006), como mostra a unidade destacada do discente (8.21.3).

Na segunda categoria, *justificativas concordantes com a afirmação da questão*, os argumentos a favor da afirmação, em sua maioria, foram aqueles que consideram 80%, uma probabilidade alta de chuva. Em função disso, pode-se afirmar, com certeza, que choverá, pois está acima da média, como se observa nas unidades que seguem:

- (8.25.3) - *pois 80% é de chance que venha a chover e somente 20% de chance que não chova.*
- (8.26.3) - *porque de 100%, 80% é certo que irá chover ou seja 30% acima da média.*
- (8. 80.1) - *Porque a porcentagem da probabilidade é bem alta, mais alta que a probabilidade de que não chova.*
- (8.197.1) - *pois 80% são 30% a mais do que a metade, então acho que 80% são numeros que dão certeza.*
- (8. 261.1) - *Pois está acima da média e de 100 chances 80 é que iria chover.*

Surge a ideia de que os alunos demonstram ter concepções a respeito de probabilidade, assim como a ideia de chance. Porém, percebe-se que conceito de probabilidade ainda não está definido pelos alunos. Eles identificam, porém, não compreendem a presença da aleatoriedade nas ações cotidianas.

A constituição de habilidades na leitura e na interpretação de informações que tratam da incerteza, associadas à construção formal e informal de competências no uso da probabilidade, podem proporcionar o exercício da cidadania, compreendendo fenômenos aleatórios e tomando decisões em condição de incerteza por meio de atitudes e da postura crítica (GAL, 2002).

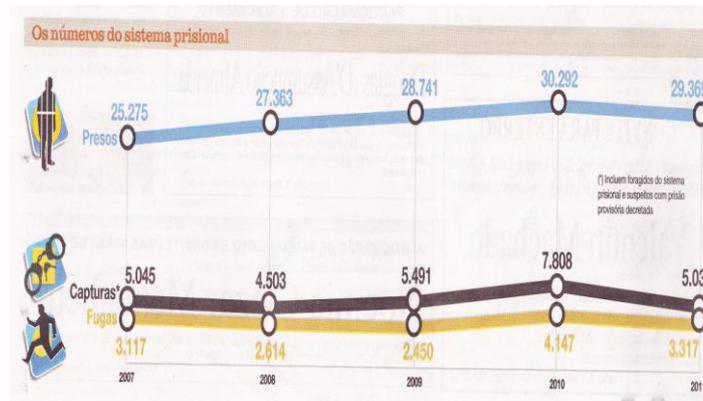
6.2.4 Questão 10

A questão “10” apresentada a seguir constitui-se de um gráfico de linhas com o título “Os Números do sistema prisional” em que resume, em valores absolutos, a situação do número de prisões, de capturas e de fugas em intervalos de anos que vão de 2007 a 2011⁴⁰.

⁴⁰ Foi anexado junto ao questionário uma errata com a informação de que na questão nº 10 o ano de 2012 deveria ser substituído por 2011.

10) O gráfico abaixo mostra os números do sistema prisional do Rio Grande do Sul entre os anos de 2007 e 2012. Nele estão inseridos os dados referentes ao número de presos, capturas e de fugas. Sendo assim, responda à seguinte questão:

Gráfico 3 - Sistema Prisional do Rio Grande do Sul



Fonte - AMORIM, Francisco. Zero Hora, Porto Alegre, 26 fev. 2012, Polícia, p. 28.

10.a) Em qual(is) período(s) os números referentes às capturas e fugas variaram na mesma direção?

10.b) Em qual(is) período(s) elas variaram em direções opostas?

10.c) É correto dizer que, no ano de 2007, aproximadamente, um em cada cinco presos eram capturados? Justifique.

O objetivo da questão era identificar se ocorria a Literacia Estatística por meio da análise das respostas das questões 10.a, 10.b e 10.c, com relação à interpretação dos alunos sobre as informações disponíveis no gráfico.

Na questão “10. a) Em qual(is) período(s) os números referentes às capturas e fugas variaram na mesma direção?”, a finalidade é verificar se os alunos possuem a competência compreender o significado de “variar na mesma direção”.

Dos 444 alunos, somente 11 responderam corretamente à questão, destacando os períodos “2007 a 2008, 2009 a 2010, 2010 a 2011”; 131 alunos deixaram a questão em branco, e o restante, um total de 302 participantes, responderam afirmando outras possibilidades, como: “2007 a 2008”, 114 alunos; “2009 a 2010”, 20 alunos; “2009 a 2011”, 18 alunos; “2011”, 18 alunos; “2007 a 2009”, 17 alunos, etc.

Na questão “10.b) Em qual(is) período(s) elas variaram em direções opostas?”, o propósito é que o aluno possa identificar o intervalo de ano “2008 a 2009” em que o número de capturas e fugas “variaram em direções opostas”.

Responderam corretamente a essa questão 62 alunos, indicando os intervalos de anos em que o número de capturas e fugas variaram em direções opostas. Foram 27 alunos de

primeira série e 30 alunos de terceira série. Não responderam à questão 156 alunos, e os demais colocaram respostas variadas, incluindo: “2010” (41 alunos); “2009 a 2010” (44 alunos), “2010 a 2011” (44 alunos), etc.

Na questão “10.c) *É correto dizer que, no ano de 2007, aproximadamente, um em cada cinco presos eram capturados? Justifique.*”, foi analisada uma amostra de 166 alunos⁴¹, sendo 102 da primeira série e 64 da terceira série. Responderam “Sim” 123 discentes, e 39 responderam “Não”. Dos alunos de primeira série que responderam “Sim”, o rendimento foi de 71,6%, e entre os alunos da terceira série o rendimento foi de 78,1%.

As unidades de significado que seguem representam as respostas corretas dadas por dois alunos, um da primeira e outro da terceira séries:

- (10.c.90.1) - *pois dividindo a quantidade de presos e capturados obtemos um número próximo 5.*
- (10.c.16.3) - *Pois se dividirmos 25 por 5, teremos um resultado de 5, assim podemos definir que aproximadamente cinco em cada 25 eram capturados.*

Algumas unidades de significado chamaram a atenção pelo fato de apresentarem relações com uma justificativa coerente, porém, caso o aluno tivesse a ideia do tratamento da incerteza, ou observado a palavra “*aproximadamente*” destacada na questão, talvez conseguisse complementar a frase para a justificativa:

- (10.c.14.3) – *Não. Pois se fosse 1 para cada 5 teriam 25.225 presos ao invés de 25275.*
- (10.c.24.3) – *Não. Se a cada 5 presos 1 fosse capturado, o número de capturas seria 5055.*
- (10.c.36.3) – *Não. São capturados mais que 5 preços são 5. 045.*

Durante a análise das respostas (unidades de significado) e após estabelecer relações dessas unidades, surgiu uma categoria de análise representada pelas respostas sem coerência textual (*a*), com argumentos incorretos (*b*) e também aquelas em que o aluno simplesmente relata que não sabe responder/argumentar (*c*). Seguem algumas:

- (10.c.1.3) – *Sim. Mas conseguir justificar, só na minha mente que consegui. Mas a resposta é sim. (c)*
- (10.c.5.3) – *Não sei. (c)*
- (10.c.121.1) – *Sim. Pela quantia. [...] (b)*

⁴¹ A amostra foi escolhida utilizando os seguintes critérios: foi desconsiderado o grande número de alunos que não responderam esta questão e as questões que foram respondidas somente com “Sim” e “Não” e não foram justificadas.

- (10.c.103.1) – Não. Porquê se eles forão presos foram capturados todos. [...] (a)
- (10.c.6.3) - Apenas 432 foram capturados, não foram nem a metade. (b)
- (10.c.35.1) - porque eram mais ou menos uns 2 em cada 5 capturados. (b)
- (10.c.72.1) - 1 em cada 10. (b)

Os alunos, independentemente da série, encontraram dificuldades para responder à questão. Percebe-se isso porque muitas delas foram deixadas em branco e pelo grande número de respostas erradas. Uma das hipóteses é o fato dos alunos não terem conseguido compreendê-la, pela carência de habilidades para identificar os intervalos de mesmo crescimento e decrescimento (nas questões 10.a e 10.b) e também nas competências para justificar a resposta na questão 10.c.

A maioria das respostas nas questões 10.a e 10.b relacionaram os intervalos ano a ano, não compreendendo a continuidade e que um período pode ser determinado por uma adição de intervalos.

6.2.5 Questão 20

A questão “20” aborda o Tratamento da Informação e da Incerteza (BRASIL, 1998, 2000, 2003, 2006). Tem como objetivo analisar as competências estocásticas (LOPES, 2008) dos alunos sobre o Tratamento da Informação e da Incerteza por meio da leitura, da interpretação e da escrita, conforme apontado por Soares (2003), Benavente (*et al.*, 1996), Gal (2002), Azcárate e Cardeñoso (2003).

Mostra uma informação apresentada como título de uma notícia e solicita que o leitor teça um comentário a respeito, justificando como um cidadão pode interpretar essa informação. Segue a questão:

[
 Uma agência de notícia publicou num site no dia 11 de abril de 2012 a seguinte notícia:
“QUASE METADE DA POPULAÇÃO BRASILEIRA ESTÁ ACIMA DO PESO”.
 Comente como esta informação pode ser interpretada por um cidadão.

Foram analisadas as respostas de 329 alunos de ambas as séries. Cada resposta foi considerada uma unidade de significado e identificada pela questão, pela ordem do aluno e pela série de estudo. Das unidades de significado, emergiram quatro categorias de respostas que serão destacadas a seguir.

A *primeira* categoria diz respeito aos alunos que interpretaram a informação corroborando a notícia e justificando a resposta de duas maneiras: sem dados quantitativos e com dados quantitativos.

Nas unidades sem dados quantitativos, surgiram diversos termos, tais como: “quase a metade”, “aproximadamente”, “um pouco menos da metade”, “cerca de”, etc. As respostas apresentadas são um exemplo desse tipo de categoria:

- (20.1.3) – *Um pouco menos da metade da população brasileira está acima do peso ou obesa.*
- (20.25.3) - *Essa informação quer dizer que aproximadamente metade da população brasileira está acima do peso, portanto não é a metade. Um cidadão comum pode pensar que exatamente metade da população está acima do peso.*
- (20.179.1) - *Que quase 50% da população está acima do peso, quase metade.*
- (20.8.1) - *Que cerca de 50% da população está “gordinha”, e que prescrição de uma dieta.*

Estão transcritas algumas unidades que exemplificam a presença das respostas que procuram justificar a informação da questão com dados quantitativos, que, para os alunos, representam proximidade com “QUASE METADE DA POPULAÇÃO BRASILEIRA ESTÁ ACIMA DO PESO”.

- (20.71.1) - *Que a cada 20 pessoas, 9 ou 10 está acima do peso.*
- (20.269.1) - *De 10 habitantes em média 4 estão acima do peso.*
- (20.213.1) - *2 entre 5 brasileiros estão acima do peso.*
- (20.20.3) - *Que 45% da população brasileira está acima do peso.*
- (20.32.3) - *que de 100 pessoas aproximadamente 50 delas estão acima do peso.*
- (20.37.3) - *A cada um cidadão brasileiro dentre dois, sofre com o peso acima da média, conferida a equação $1/2$ que representa estatisticamente 50% aproximadamente da população.*
- (20.318.3) - *Uma pessoa pode entender que de 10 pessoas 3 ou 4 estão acima do peso.*
- (20.319.3) - *Que 1 a cada 3 pessoas estão acima do peso.*

Ainda nesta primeira categoria podem-se destacar os alunos que apresentaram valores muito baixos para confirmar a equivalência de “quase a metade”, dada pela notícia. Observa-se isso através da descrição que segue:

- (20.21.3) - *Que 25% da população brasileira está acima do peso.*

A segunda categoria refere-se aos alunos que justificaram a questão afirmando exatamente a metade da população brasileira estar acima do peso. Implica considerar que

esses alunos substituíram o termo “quase a metade”, o que representa uma incerteza, uma aproximação, pela certeza, ou seja, “metade”.

- (20.61.1) - *Que a metade da população estão obesas.*
- (20.95.1) - *Essa noticia está dizendo que a metade da população Brasileira está obesa isso significa que está comendo demais.*
- (20.11.3) - *50% está obeso; 1 em cada 2 está com o peso superior ao normal.*
- (20.309.3) - *Que metade da população brasileira está acima do seu IMC.*

A terceira categoria trata dos alunos que não compreenderam a informação dada pela questão “quase a metade” e justificaram a afirmação escrevendo que a “maioria da população” está acima do peso. Isso pode ser verificado nos fragmentos a seguir demonstrados:

- (20.24.3) - *Pode ser interpretada como que quase todos os brasileiros estão acima do peso.*
- (20.307.3) - *Mais de 50% da população brasileira pesa mais do que deveria.*
- (20.248.1) - *Que a maioria dos Brasileiros são gordos.*
- (20.246.1) - *Que mais de 50% da população esta obesa, portanto precisam emagrecer.*
- (20.238.1) - *Pode ser interpretada, que 90% da população está acima do peso.*

A quarta categoria refere-se às justificativas ausentes de análise quantitativa. Essas mostram a opinião pessoal a respeito de “estar acima do peso”, atribuindo à notícia os efeitos de uma má alimentação, falta de exercícios físicos e riscos de doenças associadas.

Os sujeitos (20.51.1), (20.81.1), (20.253.1), (20.4.3), (20.311.3) e (20.280.3) dão uma amostra dessa categoria:

- (20.51.1) - *Má alimentação, não praticam esportes e isso é muito ruim, pois se as pessoas estão acima do peso, é sinal que a saúde não está lá estas coisas.*
- (20.81.1) - *Hoje em dia as pessoas não se alimentao direito, o povo ta mais acomodado, e a comida não é mais natural.*
- (20.253.1) - *Por causa das golozeimas e outros tipos de alimentos.*
- (20.4.3) - *Devemos passar a ter mais cuidado com nossa saúde, pois a obesidade é uma doença que podem trazer sérios problemas. Talvés, evitar produtos industrializados, obesidade, e assim prejudica nossa saúde.*
- (20.311.3) - *Que hoje em dia a população anda acima do peso e está sujeita a doenças.*

- (20.280.3) - *Que a população não está se cuidando comendo qualquer coisa não se alimentando como deveria e não praticam exercícios físicos.*

Após analisar as unidades de significado formadoras das categorias apontadas, percebe-se que a amostra de alunos, com exceção dos alunos pertencentes à *terceira* categoria, interpretou a informação dada na questão. Morin (2002), Veen e Wraeking (2009) citam que a construção do conhecimento se dá pela interpretação que se faz das informações, não puramente como essas são passadas, mas como uma reconstrução, ou seja, uma organização do saber.

Surgem defasagens com relação às competências de Probabilidade e Estatística. Lopes (2008) defende que deve ser considerado o contexto do aluno para que esse construa “eventos possíveis” (p. 58). Alguns alunos apresentam dificuldades na argumentação escrita, de acordo com Soares (2003) e Benavente (*et al.* 1996), e na quantificação e modelação de uma incerteza, segundo Gal (2002), Azcárate e Cardeñoso (2003).

As justificativas da *primeira* categoria demonstram que também houve compreensão, de modo que muitos alunos reproduziram a informação quantitativamente (MACHADO; CUNHA, 2003), produzindo argumentação sobre a questão.

Os alunos da *segunda* categoria interpretaram a questão de forma diferente, praticando certo “arredondamento” para exatos 50% da população brasileira acima do peso. É relevante destacar que esse tipo de atitude na interpretação de dados ou de informações é comum nos dias de hoje, pois muitas das informações publicadas na mídia têm o propósito de “[...] persuasão na tomada de decisões, com a finalidade de ‘conquista’ do leitor, promover um produto, uma causa ou uma opinião” (CROSSEN, 1996, grifo do autor).

É necessário ter cuidado com as informações estatísticas e probabilísticas (HUFF, (1993). Segundo Morais (2006), é importante o cidadão exercer a leitura do contexto, ter familiaridade com as informações, interpretando-as, fazendo inferências para interferir e modificar a realidade em que vive.

Foi identificado, na análise dessas unidades de significado, que muitas das respostas dos alunos de primeira série apresentaram a mesma qualidade das respostas dos alunos da terceira série. Porém, em menor proporção.

Outro destaque é o fato de que as respostas dos alunos da primeira série são mais curtas (salvas as exceções) daquelas apresentadas pelos alunos concluintes. Em alguns casos, os alunos têm dificuldade de argumentar (justificar) suas respostas, mesmo tendo mostrado compreender a ideia da questão. Aparecem ainda os erros de pontuação e de ortografia.

6.2.6 Questão 21

A questão “21” indagava:

(21) O que você entende por Estatística?)

Do total de alunos participantes da pesquisa, 444, 204 alunos responderam à questão. Desses, 71 eram de turmas da terceira série, e 133 da primeira série. Após analisar as respostas e vincular aquelas com o mesmo significado, foram elencadas três ideias (categorias) a respeito do conceito de Estatística.

A *primeira* refere-se aos alunos que “não lembram”, “não sabem” e “não aprenderam” do que trata a Estatística. Aproximadamente, 25% dos respondentes estão inseridos nessa categoria, e desses 25%, a maioria, 70% (35) dos alunos são da primeira série.

É possível verificar isso nas respostas que seguem:

- (21.42.1) – Não sei.
- (21.55.1) – Não aprendi.
- (21.5.3) - Estudei este ano mas não lembro.
- (21.1.3) – Aprendi, porém não lembro.

Cabe citar que nenhum dos alunos da terceira série argumentou com respostas do tipo “não sei”, “não aprendi”, prevalecendo o termo “não lembro”.

A *segunda* categoria trata dos alunos que associaram o conceito de Estatística com o de Probabilidade, ou seja, compreendem como Estatística o estudo das “possibilidades” dos “eventos”, das “probabilidades”, da “chance”. Verifica-se isso nas transcrições selecionadas:

- (21.48.1) - Estatística é uma pesquisa com probabilidade.
- (21.67.1) - Uma probabilidade. Algo que não pode ser falado com certeza.
- (21.76.1) - Eu entendo que estatística quer se tratar chances que tem de acontecer alguma coisa.
- (21.138.1) - Estimar ou possibilitar previsão de "fenômenos" futuros.
- (21.8.3) - Estatística também é como uma possibilidade de algo, mais e mais usado como porcentagens, e com números.
- (21.31.3) - São dados que explicam um evento.
- (21.34.3) - é a organização dos dados da probabilidade.

A *terceira* categoria representa os alunos que definiram Estatística de forma parcial, fragmentada, com termos isolados. De qualquer forma, mostra que esses alunos têm uma ideia de Estatística, do que ela trata e qual a sua finalidade.

A melhor maneira de caracterizar essa categoria é citar algumas respostas dadas pelos educandos, como a que segue:

- (21.6.3) - *Estatística é o meio utilizado para representar dados de uma pesquisa.*

Os alunos a seguir transcrevem um conceito próximo do conceito de Estatística, atribuindo-o como pesquisa, coleta e organização e análise de dados. De acordo com Viali (2010, p. 4), a Estatística “é ciência de coletar, organizar, apresentar, analisar e interpretar dados com o objetivo de tomar melhores decisões”.

- (21.16.3) - *Estatística é uma coleta de dados para podermos tirar dúvidas para obtermos informações propriamente até então desconhecidas, que através da estatística podemos saber.*
- (21.19.3) - *Estatística é você escolher um assunto que queira saber, pesquisar, recolher os dados, analisar e fazer o gráfico.*
- (21.21.3) - *Uma forma de coletar dados sobre um determinado assunto, organizar esses dados e concluir com um resultado, talvez imposto em um gráfico.*
- (21.26.3) - *É o ramo da matemática que coleta, organiza e analisa dados.*
- (21.26.1) - *Deve ser alguma coisa que nos ajuda na tomada de decisões.*
- (21.151.1) - *Coleta de dados de uma pesquisa, chegando a um certo número e resultado.*

Muitos dos alunos da primeira série citaram que a Estatística trata da “coleta de dados”, o que não ocorre com os alunos da terceira série.

- (21.38.1) - *é uma coleta de dados.*

Também ocorreram respostas em que os alunos compreendem Estatística como comunicação dos resultados, leitura e construção de gráficos e resultados de pesquisas:

- (21.125.1) - *Uma espécie de gráfico para mostrar dados.*
- (21.143.1) - *Status, porcentagens, gráficos detalhados, sobre certo assunto.*
- (21.24.3) - *Que é um conjunto de dados organizados em gráficos ou tabelas.*

Algumas justificativas referiram a pesquisa como parte integrante do conceito de Estatística e que ela é o resultado de uma pesquisa, como se pode verificar nas unidades seguintes:

- (21.191.3) - *Estatística é uma pesquisa realizada, pode ser de qualquer tema, ou assunto.*

- (21.91.1) - São dados de um certo assunto ou lugar, e é um resultado de uma pesquisa.

Ao tratar do conceito de Estatística, da identificação e da análise das unidades de significado escritas pelos alunos da primeira e da terceira séries de Ensino Médio das duas escolas públicas investigadas, a questão “21” torna-se relevante pelo fato de mostrar que uma parte significativa dos alunos de Ensino Médio não tem o conceito de Estatística claro. Muitos comentam que não sabem, ou não lembram, o que implica dizer que não ocorre a compreensão do conceito de Estatística.

Merece atenção o fato de que foi possível identificar que os alunos apresentam uma ideia da Estatística, mesmo que fragmentada, associando-a apenas à coleta de dados, ou à comunicação de dados por meio de gráficos e tabelas. Consideram-se os alunos que identificam a Estatística como Probabilidade, conforme destacado na *segunda* categoria.

Foi citada, em muitas unidades, a palavra “pesquisa”, em que os alunos revelaram que a Estatística caracteriza-se pelo estudo e resultado de uma “pesquisa”. Implica refletir se a pesquisa está sendo trabalhada nas escolas, ou efetuada de qualquer forma. Sabe-se que a iniciação à pesquisa científica pode ser uma maneira de promover a “Pesquisa em Sala de Aula” (MORAES; LIMA, *et al.*, 2012).

$$\left[\begin{array}{l} 22) \text{ Você estudou Estatística no ensino elementar (1ª à 8ª)?} \\ (\quad) \text{ Sim. Em que série? } \underline{\hspace{2cm}} \quad (\quad) \text{ Não} \end{array} \right]$$

Quando questionados sobre 335 alunos, ou seja, 75,5% dos alunos responderam “Não”, e 60 alunos responderam “Sim”. O restante não assinalou nenhuma das opções.

Dos alunos que assinalaram “Sim”, a maior parte estudou o conteúdo na 7ª ou na 8ª séries do Ensino Fundamental, além daqueles que relataram não lembrar o período que estudaram Estatística. Sobre isso, a questão “22.1” apontava: “22.1) Caso tenha estudado, consegue citar algum conteúdo, exemplo ou atividade realizada nas aulas?”.

A maioria dos participantes também mencionou que não lembra, como se pode verificar nas respostas dos alunos (22.43.1) e (22.53.1):

- (22.43.1) – Não lembro.
- (22.53.1) – Não me lembro no momento.

Foram poucos aqueles que citaram alguma atividade ou conteúdo. E nas unidades a seguir se pode perceber que os alunos lembraram de exercícios (ou de um exercício específico), de construção e análise de gráficos.

- (22.3.3) - *Exercícios, somente.*
- (22.8.1) - *8ª série. Sim era comparação de gráficos e formulação de gráficos.*
- (22.54.3) - *Fizemos algumas estatísticas sobre peso e altura para feira de ciências.*

6.2.7 Questão 23

Como as duas questões anteriores tratavam da Estatística, as questões “23” e “24” discutem a Probabilidade. Buscam identificar o que os alunos entendem por Probabilidade, se já estudaram o assunto em algum momento e, em caso afirmativo, em qual momento da Educação Básica isso ocorreu e quais atividades foram desenvolvidas.

A questão “23” indagava:

[23) O que você entende por probabilidade?]

O objetivo da questão foi verificar as concepções que os alunos ingressantes e concluintes do Ensino Médio apresentam a respeito do conceito de Probabilidade. A definição de Probabilidade tratada aqui está voltada para a perspectiva de Azcárate e Cardeñoso (2003, p. 3), que a definem como “[...] um instrumento matemático que permite modelar a realidade afetada pela incerteza”. Já Viali (2008, p.1, grifo do autor), indica que a Probabilidade é um “[...] ramo da matemática que pretende modelar fenômenos não determinísticos, isto é, aqueles fenômenos em que o ‘acaso’ representa um papel preponderante.”.

Participaram da questão 235 alunos, sendo 83 de terceira série e 152 de primeira série. Da análise textual realizada nas respostas, surgiram diferentes concepções sobre Probabilidade. Dentre elas, podem-se citar:

- (a) É uma probabilidade, chance, possibilidade de algo acontecer;
- (b) A probabilidade está associada à dúvida, à incerteza;
- (c) A probabilidade é uma grande chance de algo acontecer, quase uma certeza.

A primeira concepção (a) correspondeu à maioria das respostas (unidades de significado) dos alunos. Eles conceituam Probabilidade como a “possibilidade de algo acontecer”, usando também termos como “chance”, “provável”, “evento”, “cálculo”, etc. As justificativas que seguem mostram algumas das unidades destacadas:

- (23.106.1) - *Que tem possibilidade de acontecer.*
- (23.198.3) - *Mostra as chances de um evento acontecer.*

A *segunda* concepção (*b*) diz respeito às respostas em que o aluno compreende a Probabilidade como possibilidade de algo acontecer ligada à dúvida, à ideia de incerteza, como mostram os fragmentos selecionados:

- (23.34.3) - *É quando analisamos dados onde se há dúvida e não temos a certeza.*
- (23.322.3) - *Probabilidade é não ter tanta certeza.*

Na *terceira* concepção (*c*), os alunos apresentam a ideia de que a Probabilidade representa a “grande chance” de algum fenômeno acontecer ou de que é fato de que algum evento ocorrerá.

- (23.36.1) - *É uma grande chance de dar certo.*
- (23.38.1) - *É quase uma certeza.*
- (23.43.1) - *Entendo que a probabilidade é uma grande chance de algo acontecer, tipo a probabilidade é de 50% de chuva.*

Duas respostas chamaram a atenção ao identificar e categorizar as unidades de significado: a primeira (23.190.3) pelo fato de apresentar um modo de escrever como se calcula a probabilidade de ocorrência de um evento, e a segunda pela simples criatividade e originalidade da resposta:

- (23.190.3) - *É a revisão de eventos desejáveis pelo número de eventos possíveis. Feito isso você terá a porcentagem de tal evento vir a acontecer.*
- (23.158.1) - *As possíveis respostas prováveis.*

Alguns alunos julgaram nunca ter estudado, ou afirmam não lembrar se estudaram e não fazem ideia do que trata a Probabilidade. Observa-se:

- (23.92.1) - *Não estudei.*
- (23.2.3) - *Não lembro.*

Quando questionados se já estudaram Probabilidade no ensino elementar (Ensino Fundamental), 49 alunos, 11%, afirmaram que “Sim”, 339, 76,4%, responderam “Não”, e 56 alunos deixaram a questão em branco.

Dos 49 alunos que afirmaram já ter estudado Probabilidade, a questão “24.1” questionava se eles conseguiam citar algum conteúdo, exemplo ou atividade realizada nas aulas. A maioria diz ter estudado o assunto na 7ª ou 8ª séries, e quase a metade, 22 alunos, justificou “não lembrar” do exercício, ou conteúdo estudado. A outra parte ressaltou exemplos de exercícios, atividades e pesquisas realizados durante o Ensino Fundamental, como se verifica a seguir:

- (24.31.1) - *probabilidade de sair a mesma carta de baralho que você escolheu.*
- (24.38.1) - *Pegamos uma moeda, e tivemos que definir a probabilidade de cair cara ou coroa, e se a moeda tivesse, 3, 4 e 5 lados, qual seria a probabilidade.*
- (24.5.3) - *Sim. 8ª. Qual a probabilidade de você ganhar um sorteio de bicicleta onde há 7 bicicletas e 20 participantes.*
- (24.40.3) - *Sexo da criança que irá nascer.*

É relevante considerar que os alunos apresentam alguma ideia do que seja e estuda a Probabilidade. Reconhecem que ela está associada à incerteza e à possibilidade de ocorrer algo. As unidades de significado revelam que muitos, ao afirmarem ter estudado o assunto nas séries anteriores (Ensino Fundamental), não recordam do que estudaram ou lembram vagamente de algum exercício realizado.

Nos fragmentos anteriores, em que estão algumas das atividades realizadas, os alunos (24.31.1) e (24.38.1) dão exemplo de que, em muitas situações, o estudo da Probabilidade é reduzido a eventos relacionados a moedas e baralhos.

Também se pode destacar que a maior parte dos alunos que não responderam à questão, deixando-a em branco, ou até mesmo afirmando que não lembram ter estudado o assunto, são de primeira série.

6.3 ANÁLISE DAS QUESTÕES FECHADAS

Para avaliar a compreensão dos alunos sobre informações estocásticas, com o propósito de verificar a *Literacia*, foram elaboradas 14 questões fechadas, de múltipla escolha. Em cada uma delas, havia a possibilidade de escolha, dentre as cinco alternativas sugeridas, daquela que o aluno considerava coerente assinalar.

As questões foram exibidas na seguinte ordem: nº 2, nº 3, nº 4, nº 5, nº 7, nº 9, nº 11, nº 12, nº 13, nº 14, nº 15, nº 16, nº 17 e nº 19, sendo que parte delas elaborada pelo próprio pesquisador, e outras extraídas de referências teóricas que abordam o tema da pesquisa. As demais foram extraídas do Exame Nacional do Ensino Médio e da Prova Brasil.

6.3.1 Questão 2

A segunda questão, uma questão fechada, teve o objetivo de identificar a leitura e interpretação dos gráficos de colunas apresentado na primeira questão.

Seguem os gráficos:

1) Os dois gráficos abaixo representam o fluxo de veículos pela *Freeway*, no final do feriado do último carnaval. O primeiro gráfico diz respeito ao movimento de veículos por minuto na terça-feira e o segundo, na quarta-feira de cinzas.

Gráfico 3 - Fluxo na Freeway



Fonte - ETCHICHURI (2012)

A seguir, a questão proposta:

- 2) Considerando ainda os dois gráficos da questão anterior, assinale a única alternativa correta:
- (a) Às 10h da manhã de quarta-feira o pico do movimento foi maior que no mesmo horário de terça-feira.
 - (b) Entre 10h e 15h de quarta-feira, o movimento de carros na Freeway sempre diminuiu.
 - (c) Às 15h da quarta-feira passavam 26 carros a mais que às 15h de terça-feira.
 - (d) Das 3h da manhã em diante, tanto na terça-feira quanto na quarta-feira, o fluxo de veículos sempre aumentou até atingir o pico, às 10h.
 - (e) Às 16h de terça, o movimento era de 47 carros por minuto na Freeway.

A alternativa correta para o questionamento é a “d”. A tabela que segue mostra o resultado das alternativas pelas quais os alunos optaram, sendo que dos 444 alunos, 21 não responderam à questão, 226 alunos acertaram, e 197 erraram a questão.

Aproximadamente a cada dois alunos um acertou a questão, totalizando 53,43%. Muitos alunos, 109, assinalaram a alternativa “a”. Nela ocorre uma inversão no termo *menor* e *maior*, com relação ao pico do movimento na *Freeway* nos dois dias. Isso implica que um em cada quatro alunos que responderam à questão assinalaram essa alternativa.

Tabela 7 - Questão 2

Questão 2	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Acertos	0	0	0	226	0	0	226
Erros	109	39	36	0	13	0	297
Branco	0	0	0	0	0	21	21
Total	109	39	36	226	13	21	444

Fonte - A pesquisa

Na tabela a seguir, encontra-se uma representação da quantidade de acertos e erros referentes aos alunos de primeira série e terceira série. A finalidade é analisar se há uma diferença proporcional nos acertos para a questão.

Dos 274 alunos da primeira série (ingressantes) que responderam à pesquisa, 130 acertaram a referida questão, o que corresponde a 47,44%. Dos 143 alunos da terceira série (concluintes), 88 acertaram a questão, o que corresponde a 61,53%.

Tabela 8 - Questão 2 - assertivas por série

Série	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Primeira	69	29	22	130	7	17	274
Terceira	29	6	13	88	6	1	143
Não responderam	11	4	1	8	0	3	27
Total	109	39	36	226	13	21	444

Fonte - A pesquisa

A finalidade da questão “2” é verificar a capacidade de leitura e de interpretação de dois gráficos de colunas. As habilidades e competências necessárias são encontradas em Gal (2002), Murray e Gal (2002), Watson (1997), Shield (1998, 1999), Carvalho (2003), Lopes (2004, 2008), Rumsey (2002) e Garfield (2002).

Gal (2002) cita como um dos processos cognitivos para promover a *Literacia Estatística e Probabilística* o desenvolvimento de “competências em literacia”, o que inclui interpretar e compreender informações estatísticas apresentadas em pequenos textos, por meio de processos mentais para raciocinar e interpretar sobre dados e representações gráficas.

Competências semelhantes em *Literacia* são citadas por Murray e Gal (2002) quando descrevem como relevante localizar, navegar, decodificar e entender o texto (gráfico, tabela, números), da mesma forma que Watson (1997) quando considera essas informações estatísticas inseridas no contexto.

6.3.2 Questão 3

A questão “3” Kataoka *et al.* (2011) trata de uma informação estatística e probabilística (estocástica) que aborda porcentagem. É um problema simples de probabilidade, em que o aluno deve escolher a interpretação mais apropriada para a situação. O objetivo é verificar as alternativas que os alunos assinalaram para justificar o significado da informação. Para respondê-la, é necessário conhecer e saber calcular porcentagem, proporcionalidade e probabilidade (eventos não equiprováveis).

- 3) *Um vidro de remédio tem o seguinte aviso: Para aplicações na pele, há uma chance de 15% de aparecerem erupções. Se aparecerem as erupções, procure seu médico. O que significa esta informação?*
- (a) *Não use este medicamento em sua pele – Há uma boa chance de aparecer erupções.*
 (b) *Para aplicações na pele, aplique somente 15% da dose recomendada.*
 (c) *Se você tiver erupções, provavelmente envolverá somente 15% de sua pele.*
 (d) *Aproximadamente 15 dentre 100 pessoas que usaram este remédio tiveram erupções.*
 (e) *Há uma pequena chance de aparecerem erupções com o uso deste medicamento.*

A alternativa correta é a letra “d”. Nove alunos não responderam à questão, 146 alunos acertaram, o que corresponde a 32,88%, e 289 assinalaram outras alternativas. O resultado de acertos e erros para a questão está representado na tabela abaixo:

Tabela 9 - Questão 3

Questão 3	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Acertos	0	0	0	146	0	0	146
Erros	45	8	23	0	213	0	289
Branco	0	0	0	0	0	9	9
Total	45	8	23	146	213	9	444

Fonte - A pesquisa

Merece atenção o número de alunos que assinalaram a alternativa “e”, 213, representando quase a metade dos alunos. Para esses educandos, 15% representa um percentual baixo (*há uma pequena chance*) de possibilidade no aparecimento de erupções na pele usando o medicamento.

Na tabela seguinte, observa-se com mais detalhes o número de acertos para a questão em cada série, tanto na primeira quanto na terceira séries das duas escolas pesquisadas.

Tabela 10 - Questão 3 - assertivas por série

Série	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Primeira	40	7	17	65	138	7	274
Terceira	3	1	3	71	65	0	143
Não responderam	2	0	3	10	10	2	27
Total	45	8	23	146	213	9	444

Fonte - A pesquisa

Dos 143 alunos de terceira série, 71, ou seja, 49,65% dos participantes acertaram o questionamento, e dos 274 alunos de primeira série, 65 responderam corretamente, totalizando 23,72%.

Aproximadamente a cada dois alunos de terceira série, um acertou a questão, e dos alunos de primeira série, a cada quatro alunos, um acertou a mesma. Mesmo tendo um número de acertos maior do que os acertos verificados com os alunos ingressantes, os concluintes não atingiram 50% de acertos.

Carvalho (2003) propõe uma justificativa para os erros pelo fato das pessoas encontrarem dificuldades nos dias de hoje para interpretar e lidar com informações que tenham como conteúdo dados estatísticos. Kirsch e Mosenthal (1990, 1998) e Gal (2002) refletem sobre a formação quantitativa das pessoas, ou seja, a maneira como compreendem os diferentes modos de apresentar números, porcentagens e probabilidades.

Gal (2002) trata tanto no segundo quanto no terceiro elemento cognitivo para a formação da *Literacia Estatística e Probabilística* da necessidade em familiarizar-se com termos e noções básicas da Matemática, da Estatística e da Probabilidade. Conforme citam Wallsten, Fillenbaum e Cox (1986), implica em compreender a “linguagem do acaso”, o que Machado e Cunha (2003) atribuem como dificuldade das pessoas em “medir” a informação, principalmente a informação numérica, pois ela quantifica um fato da realidade.

6.3.3 Questão 4

Os objetivos propostos para a questão “nº 4” são semelhantes aos da questão “nº 3”, pois a questão aborda conteúdos matemáticos básicos presentes em muitas das informações circulantes no cotidiano das pessoas. Segue a questão:

4) O estado do Rio Grande do Sul possui aproximadamente 10 milhões de habitantes e uma frota de aproximadamente 5 milhões de automóveis. Isso significa dizer:

- (a) 5% da população possuem automóveis.
 (b) A quantidade de automóveis ainda é pequena comparada com a população do Rio Grande do Sul.
 (c) Pode-se dizer que existe um automóvel para cada dois habitantes.
 (d) 40% da população ainda não possui automóvel.
 (e) Existem aproximadamente dois automóveis para cada habitante.

Os resultados foram os seguintes:

Tabela 11 - Questão 4

Questão 4	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Acertos	0	0	303	0	0	0	303
Erros	0	0	0	0	0	5	5
Branco	26	45	0	33	32	0	136
Total	26	45	303	33	32	5	444

Fonte - A pesquisa

O número de alunos que acertaram a questão foi 303, 68,24%, sendo a alternativa correta a “c”. O fato de apenas cinco alunos não responderem à questão e o significativo percentual de acertos leva a destacar que a mesma não apresentou grau de dificuldade muito elevado.

Tabela 12 - Questão 4 - assertivas por série

Série	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Primeira	19	33	169	26	23	4	274
Terceira	2	8	118	7	8	0	143
Não responderam	5	4	16	0	1	1	27
Total	26	45	303	33	32	5	444

Fonte - A pesquisa

Ao observar os acertos dos alunos de primeiro e terceiro anos, percebe-se uma diferença no rendimento. Dos 274 alunos de primeiro ano, 169 assinalaram a alternativa correta, representando 61,68%. Nos terceiros anos, ocorreram 118 acertos, um total de 82,52%.

O resultado da questão mostra que os alunos de ambas as séries (os alunos da terceira série em sua maioria) indicaram saber realizar comparações e, pela fração irredutível, representar a proporcionalidade entre a frota de automóveis e a população do estado do Rio

Grande do Sul. Para aqueles que assinalaram outras alternativas, pode ter ocorrido falta de atenção ou algum equívoco na interpretação e compreensão da questão.

6.3.4 Questão 5

A questão “5” tem a finalidade de conferir as habilidades e competências do aluno em identificar dados contidos em tabela de dupla entrada. Nela são apresentadas informações em pontos percentuais referentes aos *Indicadores de Alfabetização Funcional* (15 a 64 anos) para cada nível de alfabetização: *Analfabeto Rudimentar*, *Analfabetos Funcionais*, *Básico Pleno* e *Alfabetizados Funcionalmente* (citados nas linhas) em relação aos anos (colunas).

5) A tabela abaixo mostra os dados do INAF/BRASIL (*Indicadores de Alfabetização Funcional*), sobre a evolução do Nível de Alfabetização.

Tabela 13 - INAF/BRASIL – Indicadores de Alfabetização Funcional

INAF / BRASIL - Evolução do Indicador de Alfabetismo (população de 15 a 64 anos)		2001 2002	2002 2003	2003 2004	2004 2005	2007	2009
Analfabeto Rudimentar	Analfabetos Funcionais	39%	39%	38%	37%	34%	28%
Básico Pleno	Alfabetizados Funcionalmente	61%	61%	62%	63%	66%	72%

Fonte - Disponível em: <<http://www.ipm.org.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2012.

Entre 2001-2002 e 2009, o percentual de Alfabetizados Funcionalmente (*Básico Pleno*) aumentou (em pontos percentuais):

- (a) 72 (b) 61 (c) 11 (d) 10 (e) 5

Para interpretar a questão, o aluno necessita ter a habilidade de identificar em tabela de dupla entrada as informações que deseja encontrar, a competência de realizar uma operação matemática simples comparando duas grandezas e compreender o significado de pontos percentuais. A alternativa correta é a letra “c”.

Nas tabelas a seguir, destacam-se os resultados encontrados na pesquisa. Na primeira, está o resultado dos acertos e erros totais considerando as duas escolas e as duas séries de ensino pesquisadas. Na segunda, os acertos e erros, incluindo as questões em branco, para cada série de ensino (1ª e 3ª séries).

Tabela 14 - Questão 5

Questão 5	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Acertos	0	0	289	0	0	0	289
Erros	63	39	0	22	12	0	136
Branco	0	0	0	0	0	19	19
Total	63	39	289	22	12	19	444

Fonte - A pesquisa

Tabela 15 - Questão 5 - assertivas por série

Série	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Primeira	51	32	153	17	7	14	274
Terceira	10	5	120	3	5	0	143
Não responderam	2	2	16	2	0	5	27
Total	63	39	289	22	12	19	444

Fonte - A pesquisa

Assinalaram corretamente a questão 289 alunos, sendo que 16 desses alunos não se identificaram como sendo de terceira ou primeira séries, 136 erraram, e 19 não responderam deixando a questão em branco. Nas turmas de primeira série, o rendimento foi de 55,84%. Já nas turmas de terceira série, o percentual de acertos foi de 83,92%.

Dos alunos que assinalaram as demais alternativas, pode-se verificar, em alguns casos (para aqueles que assinalaram a alternativa “a” ou a alternativa “b”), que não foi observado o crescimento do percentual de Alfabetizados Funcionalmente (Básico Pleno), entre os dois intervalos de anos 2001-2002 e 2009, mas somente o percentual destacado no ano de 2009, “72%”, ou no percentual destacado nos anos 2001-2002, “61%”.

A alternativa menos provável e que não possuía nenhuma relação com a proposta da questão era a letra “e” que foi respondida por 12 alunos, sendo sete de primeira série e cinco de terceira série.

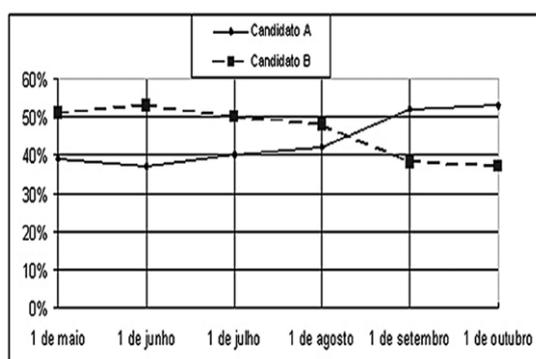
Observa-se um significativo desempenho dos alunos. Tanto os ingressantes quanto os concluintes tiveram o número de acertos acima de 50%. O rendimento maior foi dos alunos concluintes, o que representa de certa forma, uma melhor capacidade no uso de habilidades e competências para identificar e tecer relações nas informações contidas em tabelas.

6.3.5 Questão 7

A questão “nº 7” é um dos exemplos de questões da Prova Brasil (adaptada) com relação ao Tema IV (Tratamento da Informação) e seus descritores para a 4ª série/5º ano do Ensino Fundamental. Refere-se a um gráfico de linha que mostra a evolução percentual da preferência dos eleitores entre dois candidatos **A** e **B** em determinado período. Tem por objetivo verificar a habilidade do aluno na análise de gráficos, extrair informações nele contidas e, a partir desse, resolver problemas (BRASIL, 2008). Segue a questão:

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

Gráfico 4 - Preferência dos eleitores



Fonte - BRASIL, Ministério da Educação. PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referências, tópicos e descritores. BRASÍLIA: MEC, SEB; Inep, 2008, p. 193.

Em que mês o candidato A ultrapassou, na preferência dos eleitores, o candidato B?

- (a) Junho (b) Julho (c) Agosto (d) Setembro (e) Outubro

A resposta é a letra “c” em que o acerto depende da identificação da linha que caracteriza cada candidato e o intervalo de tempo (mês) em que um deles ultrapassou o outro. Acertaram a questão 152 alunos, 34,23%, 285, 64,19%, erraram, e sete, 1,58%, não responderam ao questionamento proposto.

A tabela 14 sinaliza os acertos dos alunos da pesquisa, em que 75 dos 274 alunos de primeiro ano acertaram a questão, o que significa 27,37%, aproximadamente um em cada quatro alunos. Nos terceiros anos, 65 dos 143 alunos assinalaram a alternativa correta, o que representa 45,45%.

Tabela 16 - Questão 7 - assertivas por série

Série	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Primeira	24	9	75	126	35	5	274
Terceira	4	2	65	59	13	0	143
Não responderam	3	0	12	6	4	2	27
Total	31	11	152	191	52	7	444

Fonte - A pesquisa

Merece destaque o número de alunos que assinalaram a alternativa “d”, 191 participantes, número maior do que os acertadores, 152. O que se pode interpretar é o fato de os alunos que marcaram a alternativa “d” terem identificado como “*mês que o candidato A ultrapassou, na preferência dos eleitores, o candidato B*” a coordenada localizada exatamente no mês em que o candidato **A** já havia ultrapassado o candidato **B**. Paralelamente, esses alunos não identificaram a coordenada que representa o ponto de intersecção entre as duas retas, sendo que ele está localizado no intervalo pertencente ao mês de agosto.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), estão definidos os objetivos com relação à aprendizagem do aluno por meio do raciocínio e do pensamento estatístico. Conforme citado no Capítulo 4, o aluno constrói competências para “coletar, organizar e analisar informações, construir e interpretar gráficos, formular argumentos convincentes, tendo como base a análise de dados organizados [...]” (BRASIL, 1998, p. 65).

Além das habilidades necessárias para responder à questão, podem-se citar as competências destacadas por Rumsey (2002) e Lopes (2003) quando se referem às “competências em pensar estatisticamente” sendo uma delas compreendida como “habilidades básicas de interpretação”.

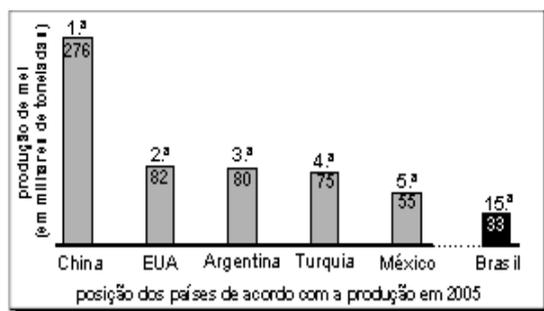
Os alunos que não conseguiram interpretar as informações contidas na questão “nº 7” se encaixam no primeiro dos três níveis de compreensão de informações estatísticas e probabilísticas apresentadas em gráficos e tabelas, destacados por Curcio (1989). Esse primeiro nível trata da capacidade de “*ler os dados*”, quando as pessoas não desenvolvem plenamente a interpretação das informações estocásticas.

6.3.6 Questão 9

A questão “9” foi extraída da prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) do ano de 1997 e apresenta um gráfico de colunas com o *ranking* mundial e a produção de mel em milhares de toneladas (2005) de alguns países, incluindo o Brasil. Segue a questão:

9)

Gráfico 5 - Produção de Mel



Globo Rural, jun./2007.

Fonte - BRASIL, Ministério da Educação. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio: Enem, 2007: prova 1, amarela, questão 38, p. 12.

É título adequado para a matéria jornalística em que o gráfico acima seja apresentado:

- Apicultura: Brasil ocupa a 33ª posição no *ranking* mundial de produção de mel — as abelhas estão desaparecendo no país.
- O milagre do mel: a apicultura se expande e coloca o país entre os seis primeiros no *ranking* mundial de produção.
- Pescadores do mel: Brasil explora regiões de mangue para produção do mel e ultrapassa a Argentina no *ranking* mundial.
- Sabor bem brasileiro: Brasil inunda o mercado mundial com a produção de 15 mil toneladas de mel em 2005.
- Sabor de mel: China é o gigante na produção de mel no mundo e o Brasil está em 15º lugar no *ranking*.

O propósito de incluir a questão é o fato de ela sugerir que o leitor encontre, dentre os títulos sugeridos, aquele mais adequado para uma matéria jornalística. A questão exige habilidades de leitura e interpretação de informações (SOARES, 2003) assim como tomada de decisão, conforme Morais (2006), Gal (2002) e Schield (1998, 1999), quando mencionam a Literacia Estatística e Probabilística como uma “competência” na interpretação de gráficos e tabelas.

A alternativa correta é a letra “e”, em que o número de acertos surpreende, 352, o que representa quase 80%. Pode-se acrescentar o dado de 11 alunos não terem respondido à questão, e o restante, 81 alunos, terem assinalado uma das outras alternativas, o que significa dizer então que 92 alunos erraram a atividade proposta. Essas informações levam a crer que a questão pode ter sido considerada fácil pelos discentes.

Tabela 17 - Questão 9

Questão 9	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Acertos	0	0	0	0	352	0	352
Erros	33	19	19	10	0	0	81
Branco	0	0	0	0	0	11	11
Total	33	19	19	10	352	11	444

Fonte - A pesquisa

Tabela 18 - questão 9 - assertivas por série

Série	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Primeira	27	13	15	9	203	7	274
Terceira	5	4	3	1	129	1	143
Não responderam	1	2	1	0	20	3	27
Total	33	19	19	10	352	11	444

Fonte - A pesquisa

Na tabela 15, consta o percentual de acertos em cada série de ensino em que 203 alunos de primeira série acertaram a questão, aproximadamente 75%, e 129 alunos das turmas de concluintes, representando que nove em cada dez alunos (90%) assinalaram corretamente a questão.

6.3.7 Questão 11

A questão “11” trata da redução percentual da meta da taxa básica de juros para a economia (Selic) no ano de 2012, que, segundo informações do Banco Central do Brasil⁴², no início do ano (18/01/2012), era de 10,5% a.a; e, no final de maio (31/05/2012), baixou para 8,5% a.a.

O objetivo é verificar se os alunos ingressantes e concluintes das duas escolas analisadas possuem competências para lidar com a leitura e interpretação de “taxas e percentagens” (SCHIELD, 2001).

Segue a questão:

(a) Segundo informações do Banco Central do Brasil (BC), a meta da taxa básica de juros para a economia (taxa Selic) no início do ano (18/01/2012) era de 10,5% a.a. No final de maio (31/05/2012), a meta baixou para 8,5% a.a., a mais baixa desde 1998. Nesse sentido, a redução foi de: (a) 2,0% (b) 8,5% (c) 19,0% (d) 25% (e) 80,9%

⁴² Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br>>. Acesso em: jul 2012.

Os resultados estão destacados na tabela a seguir:

Tabela 19 - Questão 11 - assertivas por série

Série	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Primeira	211	20	9	18	8	8	274
Terceira	128	3	3	4	5	0	143
Não responderam	19	2	0	0	0	6	27
Total	358	25	12	22	13	14	444

Fonte - A pesquisa

Apenas 12 dos 444 alunos acertaram a questão, visto que a alternativa correta é a letra “c”, um percentual de 2,7%. Nas primeiras séries, o percentual de acertos foi de 3,28%, ou seja, nove alunos acertaram a questão proposta. Nas turmas de terceira série, o índice de acertos foi ainda menor, ou seja, três alunos assinalaram corretamente a alternativa, totalizando 2,1%.

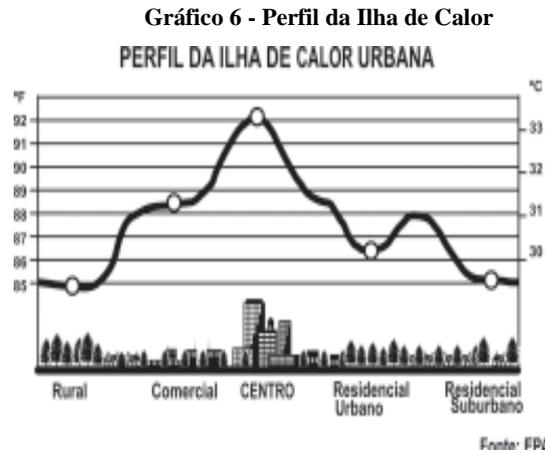
A maioria dos alunos, 358 (oito de cada dez), assinalou a alternativa “a”. Nessa alternativa, constava o valor de “2,0%”. Assim, pode-se crer na possibilidade dos educandos terem considerado a redução percentual (de 10,5% para 8,5%), fazendo simplesmente a subtração (SCHIELD, 2001).

6.3.8 Questão 12

A questão “12” trata da Probabilidade e da Estatística. É uma questão do ENEM do ano de 2011 da prova de “Matemática e suas Tecnologias” Tem o objetivo de avaliar as competências no tratamento da incerteza por meio da aleatoriedade, visto que a questão propõe resolução de uma situação-problema envolvendo Probabilidade.

A questão apresenta um gráfico/diagrama com o título: “*PERFIL DAS ILHAS DE CALOR*” e informa, no eixo horizontal, as regiões e, no eixo vertical, as temperaturas em duas escalas: Celsius (°C) e Fahrenheit (°F). Segue a questão:

12) Rafael mora no Centro de uma cidade e decidiu se mudar, por recomendações médicas, para uma das regiões: Rural, Comercial, Residencial Urbano ou Residencial Suburbano. A principal recomendação médica foi com as temperaturas das “ilhas de calor” da região, que deveriam ser inferiores a 31°C. Tais temperaturas são apresentadas no gráfico:



Fonte - BRASIL, Ministério da Educação. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio: Enem, 2011. MT: Matemática e suas Tecnologias, 2º dia: caderno 7, azul, questão 163, p. 26.

Escolhendo, aleatoriamente, uma das outras regiões para morar, a probabilidade de ele escolher uma região que seja adequada às recomendações médicas é:

- (a) $\frac{3}{4}$ (b) $\frac{3}{5}$ (c) $\frac{2}{5}$ (d) $\frac{1}{4}$ (e) $\frac{1}{5}$

Nesta situação-problema o aluno deve interpretar as informações de um personagem, o Rafael, que por recomendações médicas, necessita mudar-se do centro da cidade e optar, aleatoriamente, dentre as “outras” regiões disponíveis (Rural, Comercial, Residencial Urbano e Residencial Suburbano) aquela cujas temperaturas sejam inferiores a 31°C.

Para que a questão seja interpretada corretamente, cabe identificar que existem quatro regiões diferentes do centro para morar (Rural, Comercial, Residencial Urbano e Residencial Suburbano). Porém, de acordo com as recomendações médicas, a região deve estar situada fora das “ilhas de calor”, ou seja, com temperatura abaixo de 31°C. Assim, das quatro possibilidades (regiões disponíveis), somente três possuem temperatura abaixo dos 31°C.

Na Probabilidade, nomeou-se o conjunto de todos os resultados possíveis de *espaço amostral*, e os subconjuntos desse espaço amostral denominou-se de *evento* (VIALI, 2010). Na questão, há a possibilidade de ocorrerem três eventos de escolha aleatória para um espaço amostral igual a quatro. Portanto, a alternativa correta é a letra “a”.

Cinquenta e dois alunos acertaram a questão, o que representa cerca de 12% do total, sendo 31 alunos da primeira série, e 19 da terceira série, como podemos verificar na tabela que segue:

Tabela 20 - Questão 12 - assertivas por série

Série	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Primeira	31	80	67	51	39	6	274
Terceira	19	63	17	28	15	1	143
Não responderam	2	12	5	3	1	4	27
Total	52	155	89	82	55	11	444

Fonte - A pesquisa

Comparando o número de acertos com o total de participantes de cada série, 274 da primeira série e 143 da terceira série, verifica-se que o percentual de acertos foi de 11,3% e 13,3%, respectivamente. Um percentual baixo de acertos, considerando a característica da questão, que exige “compreender noções básicas de Probabilidade”, conforme Brasil (1998, 2000, 2003, 2006), Lopes (2003), Azcárate e Cardeñoso (2003), Kirsch e Mosenthal (1990, 1998) e Gal (2002) quando apresentam os níveis cognitivos para construção de habilidades e competências em Literacia Estatística e Probabilística, e Garfield (2002), quando se refere ao raciocínio estatístico e probabilístico (estocástico).

Watson (1997) em duas das três etapas que dizem respeito às habilidades necessárias para o desenvolvimento da *Literacia* menciona: 1) a compreensão básica da terminologia da Estatística e da Probabilidade; 2) a compreensão da Estatística e da Probabilidade por meio dos conceitos e da sua linguagem, quando inseridas no contexto de um amplo debate social.

Um número significativo de alunos, 155, 34,9%, incluindo aqueles que não se identificaram com relação à série, assinalou a alternativa “b”. A conclusão que se tem é de que para esses alunos existe a ideia de probabilidade de ocorrência para um determinado evento, ($\frac{3}{5}$), porém, ocorreu a falta de atenção e interpretação do enunciado quando a mesma cita “Escolhendo, aleatoriamente, uma das **outras** regiões para morar [...]”.

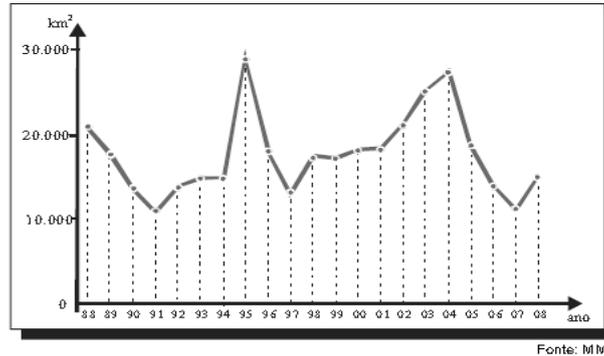
6.3.9 Questão 13

A questão “13” tem o objetivo de identificar as competências na tomada de decisão ao analisar informações contidas em um gráfico, assim como o nível de compreensão das informações contidas no gráfico (CURCIO, 1989).

A questão é:

13) O gráfico abaixo mostra a área desmatada da Amazônia, em km², a cada ano, no período de 1988 a 2008.

Gráfico 7 - Desmatamento na Amazônia



Fonte - BRASIL, Ministério da Educação. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio: Enem, 2008: prova 1, amarela, questão 4, p. 3.

As informações do gráfico indicam que:

- (a) o maior desmatamento ocorreu em 2004.
- (b) a área desmatada foi menor em 1997 que em 2007.
- (c) a área desmatada a cada ano manteve-se constante entre 1998 e 2001.
- (d) a área desmatada por ano foi maior entre 1994 e 1995 que entre 1997 e 1998.
- (e) o total de área desmatada em 1992, 1993 e 1994 é maior que 60.000 km².

Trata-se de uma questão do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) do ano de 1998, e mostra um gráfico representativo da área desmatada da Amazônia, em km², a cada intervalo de ano, no período de 1988 a 2008. A relevância da questão está no fato de abordar um tema ambiental que preocupa o governo brasileiro e a sociedade de modo geral. Para respondê-la é necessário identificar a alternativa que explicita a frase correta em relação ao gráfico de linha. A alternativa correta é a letra “d”, onde justifica que no intervalo entre 1994 e 1995 ocorreu maior desmatamento que entre os anos de 1997 e 1998.

A tabela a seguir apresenta os resultados em que 287 alunos assinalaram a alternativa correta, o que simboliza um rendimento de 64,6%. Com relação aos alunos concluintes, o rendimento foi de 77,6%, e entre os ingressantes os acertos foram de 57,3%. Tiveram 19 alunos dentre os acertos que não responderam à questão que solicitava a série de estudo.

Tabela 21 - questão 13 - assertivas por série

Série	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Primeira	16	26	41	157	23	11	274
Terceira	2	2	21	111	5	2	143
Não responderam	1	0	1	19	2	4	27
Total	19	28	63	287	30	17	444

Fonte - A pesquisa

Um determinado número de alunos (17) deixaram a questão em branco, sendo 11 da primeira série, dois da terceira série e quatro não identificados. Destaca-se dos alunos que deixaram as questões em branco que a maior parte é discente da primeira série.

A segunda alternativa mais assinalada foi a “c”. Essa resposta afirma que, entre os anos de 1998 e 2001, o desmatamento manteve-se constante. Isso leva a acreditar que os alunos localizaram uma “regularidade” na linha representativa do gráfico, associando-a com as concepções sobre o termo “constante”.

O percentual de acertos em ambas as séries de ensino foi superior a 50%. Porém, o rendimento dos alunos concluintes foi superior ao registrado entre os alunos ingressantes.

6.3.10 Questão 14

A questão “14” traz uma tabela com um resumo de dados sobre a situação das câmeras de monitoramento em algumas cidades gaúchas próximas a Porto Alegre. Tem o objetivo de identificar a capacidade de comparar duas grandezas escritas em números absolutos e associá-las com a representação das mesmas na forma de porcentagem ou na forma probabilística. A questão exige as habilidades de leitura, interpretação, análise e tomada de decisão.

Schild (2001) cita que é preciso “[...] promover o uso do numerador e denominador para relacionar parte/todo”; Gal (2002), Murray e Gal (2002) e Lopes (2004) defendem a ideia da Literacia Estatística e Probabilística enquanto constituição de competências básicas na interpretação, na análise crítica e na comunicação de uma informação. Segue a questão:

Tabela 22 - Segurança Comprometida

OLHO FERIDO NA REGIÃO		
Cidade	Câmeras instaladas	Em manutenção
Novo Hamburgo	34	4
Estância Velha	10	4
Sapiranga	9	9
Campo Bom	7	1
Dois Irmãos	6	1
Gramado	12	10
Igrejinha	14	0
Três Coroas	18	0
Tramandaí	11	0
Imbé	6	0
Total	127	29

Fonte: Brigada Militar e Guarda Municipal

Fonte – JORGE (2012)

A tabela acima é um resumo de dados referentes à situação das câmeras de monitoramento em algumas cidades da região. Segundo a Brigada Militar e a Guarda Municipal, das 127 câmeras instaladas na região, 29 estão em manutenção. Com relação à situação das câmeras de monitoramento nas cidades da região podemos afirmar que:

- (a) Aproximadamente, 15% das câmeras estão em manutenção.
- (b) Aproximadamente, 23% das câmeras de segurança da região estão em manutenção.
- (c) Aproximadamente, uma em cada 8 câmeras estão em manutenção.
- (d) 70% das câmeras estão em perfeita situação.
- (e) Aproximadamente, 80% delas estão em manutenção.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) propõem o uso de tabelas, gráficos e quadros no ensino de Probabilidade tanto no Bloco *Tratamento da Informação* (Ensino Fundamental) e *Análise de Dados* (Ensino Médio). De acordo com os PCNs (2003, p. 126), “A Estatística e a Probabilidade [...] devem ser vistas também como formas de a Matemática quantificar e interpretar conjuntos de dados ou informações [...]”.

A frase que representa a informação dada na questão é a letra “b”, visto que 29 câmeras estão em manutenção das 127 instaladas, o que representa 22,83%, ou seja, aproximadamente 23%. Os resultados estão na tabela que segue:

Tabela 23 - Questão 14 - assertivas por série

Série	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Primeira	59	73	44	65	25	8	274
Terceira	28	77	6	24	3	5	143
Não responderam	4	7	2	7	2	5	27
Total	91	157	52	96	30	18	444

Fonte - A pesquisa

Aproximadamente um em cada quatro alunos de primeira série do Ensino Médio acertou a questão, enquanto um em cada dois alunos da terceira série da mesma etapa de ensino também acertou. Em números, isso representa que 26,6% (73) dos alunos de primeira série (ingressantes) acertaram a questão, enquanto o percentual dos alunos de terceira série foi de 53,8% (77).

No total, 157 alunos assinalaram a alternativa correta. A segunda alternativa mais assinalada foi a letra “d”, totalizando 96 alunos, e a menos assinalada foi a letra “e”, apontada por 30 alunos. Pode-se identificar que o percentual de acertos no primeiro ano foi baixo, 26,6%, enquanto o desempenho dos terceiros anos foi regular, 53,8%.

Os alunos que assinalaram a alternativa “d” erraram a questão, porém, podem apresentar competências que não foram destacadas, visto que 70% de 129 câmeras representam, aproximadamente, 90 câmeras. Os poucos que assinalaram a alternativa “e” coincidem com a proposta da alternativa, pois ela traz uma informação oposta, afirmando que 80% das câmeras estão em manutenção.

6.3.11 Questão 15

A questão “15” trata de uma das medidas de tendência central, *média aritmética*, conteúdo estudado na Matemática, na Estatística e na Probabilidade. Ela tem o objetivo de saber se os alunos ingressantes e concluintes conhecem e sabem calcular média e se possuem habilidades para interpretar a informação dada usando aproximações como medida de incerteza.

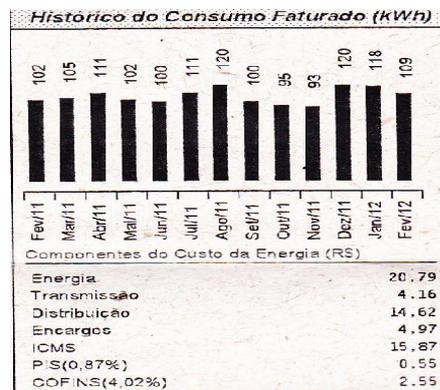
Segundo Watson (1997, 2), a Literacia Estatística e Probabilística trata da “Compreensão básica da terminologia da Estatística [...]”. Lopes (2004) acredita na competência dos alunos para “entender as medidas de posição” e Gal (2002) destaca, no segundo e terceiro nível cognitivo, a familiaridade com termos básicos e ideias relacionadas com as estatísticas descritivas:

- ✓ Saber tratar de percentagens;
- ✓ Conhecer as medidas de centralidade, principalmente média aritmética e mediana.

Segue a questão:

15) Na representação abaixo, temos um gráfico de colunas que representa o Histórico do Consumo de Energia Elétrica Faturado (em kWh), numa residência durante 12 meses.

Gráfico 8 - Conta de Energia Elétrica



Fonte - A pesquisa

Qual dos valores abaixo representa, aproximadamente, a média de consumo (kWh) dos últimos seis meses? (a) 65 (b) 95 (c) 106 (d) 115 (e) 124

O gráfico da questão é o recorte de uma fatura de energia elétrica, que, além de outras informações pertinentes, apresenta uma sequência de colunas que apresenta o histórico de consumo entre os meses de fevereiro de 2011 e fevereiro de 2012. A resposta correta é a alternativa “c”.

O percentual de acertos para essa questão foi de 49,3% (219 de 444). Nas turmas de primeira série, o percentual foi de 39% (107 de 274), e nas turmas de terceira série de 68,5% de acertos.

Tabela 24 - Questão 15 - assertivas por série

Série	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Primeira	22	58	107	48	24	15	274
Terceira	3	16	98	14	8	4	143
Não responderam	1	3	14	2	1	6	27
Total	26	77	219	64	33	25	444

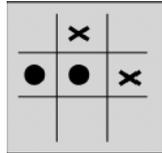
Fonte - A pesquisa

O percentual geral ficou abaixo de 50%. Os alunos de primeira série tiveram um número baixo de acertos, 39%, enquanto 68,5% dos alunos das séries concluintes assinalaram a assertiva correta.

6.3.12 Questão 16

Esta questão foi escolhida por tratar-se de uma das questões presentes na prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) no ano de 2008. Também pelo fato de exigir habilidades e competências probabilísticas/tratamento da incerteza, amparadas nos documentos legais (LDB, lei nº 9.394/96), (BRASIL, 1998, 2003, 2006) para a sua leitura, compreensão e resolução.

16) O jogo da velha é um jogo popular, originado na Inglaterra. O nome “velha” surgiu do fato de esse jogo ser praticado, à época em que foi criado, por senhoras idosas que tinham dificuldades de visão e não conseguiam mais bordar. Esse jogo consiste na disputa de dois adversários que, em um tabuleiro 3 x 3, devem conseguir alinhar verticalmente, horizontalmente ou na diagonal, 3 peças de formato idêntico. Cada jogador, após escolher o formato da peça com a qual irá jogar, coloca uma peça por vez, em qualquer casa do tabuleiro, e passa a vez para o adversário. Vence o primeiro que alinhar três peças. No tabuleiro representado abaixo,



estão registradas as jogadas de dois adversários em um dado momento. Observe que uma das peças tem formato de círculo e a outra tem a forma de um xis. Considere as regras do jogo-da-velha e o fato de que, neste momento, é a vez do jogador que utiliza os círculos. Para garantir a vitória na sua próxima jogada, esse jogador pode posicionar a peça no tabuleiro de quantas maneiras?

- (a) Uma (b) Duas (c) Três (d) Quatro (e) Cinco

De maneira particular, a escolha se deu porque a questão aborda uma brincadeira praticada pelos alunos no ambiente escolar, “o jogo da velha”. A questão traz conteúdo histórico como informação complementar.

Os resultados estão na tabela que segue:

Tabela 25 - Questão 16 - assertivas por série

Série	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Primeira	43	95	69	40	24	3	274
Terceira	17	57	16	43	6	4	143
Não responderam	2	12	4	5	2	2	27
Total	62	164	89	88	32	9	444

Fonte - A pesquisa

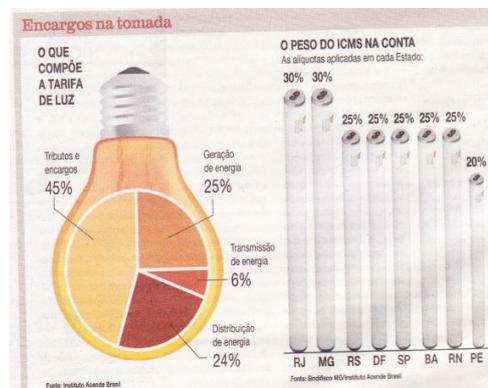
A resposta correta é a letra “b”, e 164 alunos acertaram a questão, totalizando 36,9%. O percentual de acertos dos alunos das turmas de primeira série foi de 34,7% (95 acertos de 274 alunos); e o percentual de acertos dos alunos das turmas de terceira série foi de 39,9% (57 acertos de 143 alunos).

6.3.13 Questão 17

A finalidade da questão “17” é analisar a habilidade e a capacidade dos sujeitos da pesquisa em identificar no diagrama ou na própria apresentação da questão a informação (“Do total de gastos, quase a metade, 45%, são tributos e encargos[...]”) necessária para respondê-la. Ela questiona sobre qual o valor destinado para os tributos e encargos de uma conta de energia elétrica no valor de R\$ 32,00.

17) O diagrama abaixo mostra os encargos que compõem a conta de energia elétrica que recebemos em casa. Do total de gastos, quase a metade, 45%, são tributos e encargos; 25% vão para a geração; 6% para a transmissão e 24% são destinados para a distribuição de energia. No caso do Rio Grande do Sul, só de ICMS, são cobrados 25%.

Figura 8 - Encargos na Conta de Energia Elétrica



Fonte: FARINA (2012)

Caso uma conta de energia elétrica seja de R\$ 32,00, o valor destinado para os tributos e encargos será, em reais, de:

- (a) 7,68 (b) 8,00 (c) 9,60 (d) 14,40 (e) 15,20

A alternativa que corresponde à resposta correta é a letra “d” e, para compreendê-la, é necessária a habilidade e a capacidade de lidar com porcentagem, particularmente, calcular o percentual de 45% sobre R\$ 32,00. Outra maneira de calcular corretamente é reconhecer que 45% é um pouco menos que 50% (a metade), logo, basta verificar qual das alternativas representa um pouco menos da metade de R\$ 32,00, que é R\$ 16,00. Nesse caso, restam as alternativas “d” e “e”, pois ambas significam “um pouco menos da metade” de R\$ 32,00. A seguir, os resultados mostrados na tabela e também a questão proposta:

Tabela 26 - Questão 17 - assertivas por série

Série	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Primeira	34	63	52	70	44	11	274
Terceira	12	28	10	61	27	5	143
Não responderam	1	9	3	6	2	6	27
Total	47	100	65	137	73	22	444

Fonte - A pesquisa

Verifica-se que os alunos das duas séries de ensino não tiveram nível significativo de acertos na questão, ou seja, aproximadamente um em cada quatro alunos nas turmas de primeira série respondeu corretamente à questão, e 42,7% entre os alunos de terceira série.

No total, 137 alunos acertaram o questionamento, chamando a atenção os 22 alunos que deixaram a questão em branco. A cada quatro alunos um assinalou a letra “b”, o que leva a crer que esses alunos calcularam 25% de R\$ 32,00.

Os alunos de terceira série tiveram um número de acertos maior que os alunos de primeiro ano, porém, nenhuma das séries atingiu 50% de acertos.

6.3.14 Questão 19

A questão “19” trata de conteúdos de Estatística: média aritmética e mediana (medidas de centralidade) e desvio padrão (medida de dispersão). Mostra em um quadro o desempenho de dois candidatos (Marco e Paulo) nas provas de Matemática, Português e Conhecimentos Gerais por meio da Média, Mediana e Desvio Padrão.

É uma questão do ENEM, do ano de 2010, na qual o aluno precisou verificar, dentre as alternativas, aquela que mostrasse o candidato com pontuação mais regular, portanto, mais bem classificado no concurso.

O objetivo é identificar se os alunos ingressantes e concluintes conhecem as medidas de centralidade (GAL, 2002) e possuem competências para identificar a regularidade das notas ou que quanto menor for o desvio padrão (mais próximo de zero [0]) maior é a regularidade das notas em relação à média.

Segue a questão:

19) Marco e Paulo foram classificados em um concurso. Para classificação no concurso, o candidato deveria obter média aritmética na pontuação igual ou superior a 14. Em caso de empate na média, o desempate seria em favor da pontuação mais regular. No quadro a seguir são apresentados os pontos obtidos nas provas de Matemática, Português e Conhecimentos Gerais, a média, a mediana e o desvio padrão dos dois candidatos. Dados dos candidatos no concurso,

Tabela 27 - Pontos Obtidos nas disciplinas de Matemática e Português

	Matemática	Português	Conhecimentos Gerais	Média	Mediana	Desvio Padrão
Marco	14	15	16	15	15	0,32
Paulo	8	19	18	15	18	4,97

Fonte - BRASIL, Ministério da Educação. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio: Enem, 2010. MT: Matemática e suas Tecnologias, 2º dia: caderno 7, azul, questão 170, p. 28.

O candidato com pontuação mais regular, portanto, mais bem classificado no concurso, é

- (a) Marco, pois a média e a mediana são iguais.
 (b) Marco, pois obteve menor desvio padrão.
 (c) Paulo, pois obteve a maior pontuação da tabela, 19 em Português.
 (d) Paulo, pois obteve maior mediana.
 (e) Paulo, pois obteve maior desvio padrão.

A alternativa correta é a letra “b” e na tabela a seguir estão os resultados obtidos:

Tabela 28 - Questão 19 - assertivas por série

Série	Alternativas						Total
	a	b	c	d	e	Em Branco	
Primeira	29	71	51	57	55	11	274
Terceira	17	61	18	24	20	3	143
Não responderam	2	7	3	4	4	7	27
Total	48	139	72	85	79	21	444

Fonte - A pesquisa

O resultado dos alunos foi semelhante ao apresentado na questão anterior, ou seja, os alunos de primeira série tiveram um percentual de 25,9% de acertos, podendo-se dizer que um em cada quatro alunos acertou a questão. A porcentagem geral de acertos foi de 31,3%, e cerca de 5% dos participantes deixaram a questão em branco. Os alunos de terceira série tiveram 42,7% de acertos, número maior que os acertos registrados com os alunos da primeira série, mas que não atinge 50% de acertos.

Um pouco mais da metade, 236 alunos (53,1%), assinalou as letras “c”, “d” ou “e”. As letras “c”, “d” e “e” afirmam que o candidato que teve o desempenho mais regular e, conseqüentemente, mais bem classificado no concurso foi Paulo.

A alternativa “c” avalia que a decisão pode ser tomada considerando somente a prova com maior pontuação. A letra “d” justifica a escolha pelo fato do candidato obter maior mediana, e a letra “e” porque obteve maior desvio padrão.

A tabela seguinte representa um resumo de dados com relação ao percentual de acertos nas questões fechadas dos alunos de primeira e terceira séries:

Tabela 19 - Total de acertos nas questões fechadas na 1ª e 3ª séries

Questão	3ª série	1ª série	Diferença
2	61,5	47,4	14,1
3	49,7	23,7	26,0
4	82,5	61,7	20,8
5	83,9	55,8	28,1
7	45,5	27,4	18,1
9	90,2	74,1	16,1
11	2,1	3,3	-1,2
12	13,3	11,3	2,0
13	77,6	57,3	20,3
14	53,8	26,6	27,2
15	68,5	39,1	29,4
16	39,9	34,7	5,2
17	42,7	25,5	17,2
19	42,7	25,9	16,8

Fonte - A pesquisa

A média de acertos dos alunos de primeira série foi de 37% e dos alunos da terceira série, 54%. Somente na questão “11” o número de acertos dos alunos ingressantes foi maior, mas ambos representando um fraco desempenho.

Ao considerar a média de acertos nas duas séries presentes na pesquisa, é relevante ponderar que os resultados indicam o fraco desempenho dos alunos ao responder as questões objetivas. Nelas, o objetivo era o de avaliar a Literacia Estatística e Probabilística, considerando o referencial teórico abordado na pesquisa, incluindo as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais, assim como, o fato dos conteúdos de Probabilidade e Estatística estarem presentes na grade curricular das escolas pesquisadas.

Na análise das questões fechadas, percebeu-se a dificuldade dos alunos no trato com as informações apresentadas em diferentes linguagens, sejam elas gráficas, textuais ou em tabelas. Para a identificação, interpretação e resolução das informações apresentadas nas questões, havia a necessidade das habilidades e competências pertencentes à compreensão de conceitos básicos de Probabilidade e Estatística.

O propósito foi possibilitar o uso do pensamento e o raciocínio estatístico e probabilístico aliados à interpretação na resolução das questões, fato esse que possibilitou o bom número de acertos pelos alunos da terceira série em algumas questões: nº 2, nº 4, nº 5, nº 9 e nº 13; e na primeira série com as questões nº 4 e nº 9.

É preponderante ressaltar que as questões foram selecionadas considerando o contexto dos alunos, o que de certa forma poderia facilitar o nível de interpretação e compreensão das questões para que posteriormente pudessem resolver as mesmas.

Justamente nas questões que necessitavam de algum conhecimento de estatística e de probabilidade o desempenho dos alunos não foi satisfatório. Apresentaram dificuldades na resolução de problemas simples de probabilidade, proporcionalidade (questões nº 3, nº 12 e nº 16), na competência em lidar com porcentagens (questões nº 3, nº 11, nº 14 e nº 17) e no conhecimento das medidas de tendência central e de dispersão (questões nº 15 e nº 19).

Entretanto, existe a lacuna no reconhecimento de variáveis, na leitura e na interpretação e comparação de gráficos e tabelas, no uso e no cálculo com porcentagens, nas medidas de centralidade e de dispersão e no cálculo simples de probabilidade.

CAPÍTULO 7

CONSIDERAÇÕES FINAIS

[...] A felicidade realiza-se na ação: na semeadura de sonhos, no desejo com argumentos, na arquitetura de projetos, na paciência do planejamento, no respeito pelas circunstâncias, na humildade diante do inesperado. A felicidade pressupõe o respeito pela vida, a responsabilidade pelo mundo, a fraternidade universal, a prevalência da verdade [...].

*Nilson José Machado, Mil toques e uma ideia – 209 – Felicidade: Elementos Mínimos.
Disponível em: <<http://www.nilsonmachado.net/>>. Acesso em: jan. 2013*

Esta pesquisa teve como objetivo identificar e analisar as capacidades e habilidades dos alunos ingressantes e concluintes no Ensino Médio em lidar com o Tratamento da Informação e da Incerteza, isto é, se os alunos têm Literacia Estatística e Probabilística. Para isso, a proposta foi apoiada em responder ao seguinte questionamento:

- *Quais as habilidades e competências que os alunos devem ter ao concluir o Ensino Médio e o que de fato eles têm com relação ao Tratamento da Informação e da Incerteza?*

Junto a esse questionamento, foram elaboradas quatro questões norteadoras para conciliar os objetivos da pesquisa e ordenar a análise dos dados. As questões norteadoras eram:

- *Quais habilidades e competências os alunos devem ter ao concluir o Ensino Médio com relação ao Tratamento da Informação e da Incerteza?*

- *Quais as habilidades e competências que os alunos ingressantes no Ensino Médio dispõem em análise e tratamento de dados e da incerteza para interpretar as informações publicadas na mídia?*

- *Quais as habilidades e competências os alunos concluintes do Ensino Médio dispõem em análise e tratamento de dados e da incerteza para interpretar as informações publicadas na mídia?*

- *Que habilidades e competências no tratamento de dados e da incerteza os alunos agregam no decorrer do Ensino Médio?*

Esta investigação buscou apoiar o tema *Literacia Estatística e Probabilística no Ensino Médio* em um estudo dividido em sete capítulos. Neste, intitulado *Considerações Finais*, será realizado um resgate das observações relevantes emergidas no estudo de cada capítulo, assim como as considerações da pesquisa.

7.1 CONSIDERAÇÕES

Nesta seção, serão apresentadas as considerações da pesquisa, com a finalidade de compreender o desempenho dos alunos e definir as respostas aos questionamentos norteadores e à questão de pesquisa. As análises indicaram que o desempenho do universo de alunos participantes da pesquisa foi insatisfatório.

Sobre o primeiro questionamento “*Quais habilidades e competências que os alunos devem ter ao concluir o Ensino Médio [...] com relação ao Tratamento da Informação e da Incerteza?*”, busca-se explicitar a relevância dada ao referencial teórico adotado no capítulo 3, incluindo as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais, assim como, os conteúdos de Estatística e de Probabilidade trabalhados nas escolas envolvidas na pesquisa.

Os alunos ingressantes e concluintes devem ter ao final da educação básica as seguintes habilidades e competências com relação à Estatística: identificar formas adequadas para descrever e representar dados numéricos e informações de natureza social, econômica, política, científico-tecnológica ou abstrata; ler, construir e interpretar diferentes tipos de informações de caráter estatístico apresentados em diferentes linguagens e representações na mídia ou em outros textos e meios de comunicação; identificar formas de coletar, organizar e registrar dados, compreendendo-os enquanto informação; fazer estimativas a partir de dados organizados; utilizar porcentagens nos cálculos estatísticos; compreender frequência absoluta e relativa; diferenciar variáveis qualitativas e quantitativas; reconhecer e diferenciar população e amostra; conhecer as formas de criação e esboço de gráficos; compreender e utilizar adequadamente as medidas de tendência central (média, moda e mediana) e as medidas de dispersão (desvio médio, variância e desvio padrão) e extrair conclusões de informações contidas em gráficos.

Com relação à probabilidade cabe destacar as habilidades e competências para: reconhecer e relacionar experiências de caráter aleatório de fenômenos e eventos naturais, científico-tecnológicos ou sociais com a probabilidade como meio de prever resultados; compreender o conceito de probabilidade; compreender e aplicar a ideia de chance; quantificar e fazer previsões em situações aplicadas em diferentes áreas do conhecimento e da vida cotidiana que envolvem o pensamento probabilístico; utilizar números decimais, frações e porcentagem para expressar probabilidades; resolver problemas de probabilidade relacionando com situações reais.

Nas questões fechadas, o rendimento dos alunos concluintes foi melhor que o dos alunos ingressantes, com exceção da questão 11, em que os alunos ingressantes tiveram um rendimento melhor, porém, ambos com desempenho inferior a 5%. Pode-se analisar que os

alunos concluintes, mesmo tendo um desempenho melhor, somente em metade das questões tiveram um número de acertos superior à média. Já os alunos ingressantes, tiveram desempenho acima da média em apenas três questões fechadas, de um total de 14.

A tabela 28 revelou nas questões nº 3, nº 4, nº 5 e nº 15 que o rendimento dos alunos da terceira série superou o da primeira em mais de 20%. Isso mostra que ocorre durante o ensino médio a sumarização de capacidades na interpretação, na compreensão de informações probabilísticas e estatísticas, assim como, o fortalecimento da ideia de média aritmética como medida representativa de um conjunto.

Nas questões abertas, os alunos de terceira série construíram frases mais completas daquelas descritas pelos alunos de primeira série, apresentando um melhor nível de compreensão das informações apresentadas. Denota-se, também, que os alunos concluintes participaram mais, procurando elaborar suas respostas com melhores argumentos.

Os alunos ingressantes tiveram um fraco desempenho nas questões fechadas, com uma média de 37%. Apresentaram carência de conhecimentos específicos de Estatística (interpretação de gráficos e tabelas, porcentagem, média, mediana, desvio padrão) e de Probabilidade (tomada de decisão, conceito de probabilidade, compreensão, interpretação e tratamento de informações que abordam a incerteza). Ao mesmo tempo, desconhecem as medidas de tendência central e as medidas de dispersão.

Considerando os três níveis de compreensão de informações de Estatística e Probabilidade apresentadas em gráficos, destacados por Curcio (1989), os alunos ingressantes situam-se no primeiro nível, denominado “capacidade de *ler os dados*”, em que ainda não está desenvolvida plenamente a interpretação dos dados.

Nas questões abertas, os alunos encontraram dificuldades na argumentação de suas respostas, sobretudo na tomada de decisão e nas avaliações críticas. Emergiram das respostas dos alunos as dificuldades de escrita (o uso de gírias, abreviações, erros ortográficos e de formação do pensamento na construção de uma frase), de compreensão das questões, de concepções sobre o conceito de Estatística, de Probabilidade e da capacidade de argumentação. A média de acertos dos alunos de terceira série nas questões fechadas foi superior aos acertos verificados nos alunos de primeira série, ou seja, 53,85%. Esse desempenho, contudo pode ser considerado apenas regular.

O nível de interpretação dos alunos é limitado, apresentando capacidade de análise e interpretação das informações contidas em gráficos e tabelas. Segundo Curcio (1989), esses alunos estão situados no segundo nível de compreensão de informações estocásticas, denominado “*ler entre os dados*”, que consiste na interlocução do aluno com a informação,

em que ocorre a interpretação, a assimilação e a associação com alguns conhecimentos prévios de Matemática.

Nota-se que os alunos concluintes apresentam melhor ideia de comparação, cálculos simples envolvendo porcentagem, a compreensão de média e raciocínio estocástico básico no Tratamento da Informação e da Incerteza com relação aos alunos ingressantes. Não conhecem as medidas de dispersão (desvio padrão) e as medidas de centralidade (particularmente, a mediana).

Nas questões abertas, os alunos demonstraram saber interpretar a questão, porém, com dificuldades em relacionar com o contexto. Mostraram saber algumas concepções a respeito da Estatística e da Probabilidade, principalmente com exemplos, porém, com muita dificuldade em conceituar as duas áreas. Em algumas respostas, foram identificadas limitações na escrita e na avaliação crítica de uma informação com o uso de termos corretos.

Ao analisar as respostas de todos os participantes da pesquisa, verificou-se que ocorreu um progresso na capacidade de análise e interpretação de informações estatísticas e probabilísticas apresentadas na mídia, por meio de gráficos e tabelas. As análises mostram que entre a primeira e a terceira séries ocorre uma melhora da competência e do entendimento dos conceitos básicos, tais como: o de média, de operações simples, de porcentagem. Comparações também são efetuadas com mais propriedade, ocorrendo ainda uma melhora na capacidade de leitura e da escrita.

É pertinente ressaltar que o nível cognitivo dos sujeitos da pesquisa pode ser distinto em função da diferença de idade, da seriação (1ª e 3ª séries), do ambiente escolar e da proposta pedagógica adotada em cada uma das instituições investigadas, já que as escolas situam-se em comunidades de diferentes contextos.

Entretanto, cabe destacar que, ao definir a terceira questão norteadora, o propósito era tecer um mapeamento do conhecimento agregado durante a trajetória do Ensino Médio, com vistas às competências em Literacia Estatística e Probabilística. Os alunos da terceira série demonstraram agregar habilidades e algumas competências em Literacia.

Podem ser citadas as habilidades na leitura textual, gráfica e tabular, assim como a interpretação das mesmas, fato que ocorre quando não são exigidos conceitos pontuais de Estatística e Probabilidade, tais como medidas de centralidade, medidas de dispersão, cálculos envolvendo percentagens e probabilidade. Percebe-se que os alunos concluintes apresentam a compreensão da média aritmética como medida de centralidade e habilidades no cálculo dessa medida.

São objetivos propostos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional para a Educação Básica (LDB, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996), em seu artigo 22: “desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996, p. 29). De modo especial no artigo 35 e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, 2000, 2003, 2006) para a Estatística “[...] construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia, [...] calcular algumas medidas estatísticas como média, mediana e moda, [...]”. Para a Probabilidade “[...] compreender que muitos dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e que se podem identificar possíveis resultados desses acontecimentos e até estimar a possibilidade acerca do resultado de um deles”. Nas noções de acaso e incerteza, que se manifestam intuitivamente, percebe-se que, de fato, há uma defasagem na constituição de habilidades e competências necessárias para a formação da Literacia.

Para isso, assume-se o conceito de Literacia proposto por Gal (2002) enquanto um conjunto de competências (que envolvem dois processos: o primeiro formado por elementos cognitivos e o segundo por elementos atitudinais) que uma pessoa tem para interpretar e analisar criticamente, bem como a de comunicar uma informação estatística ou probabilística.

As três etapas para o desenvolvimento da Literacia definidas por Watson (1997) apontam que a Literacia envolve a compreensão, pelo sujeito, do texto (seu significado) e da informação estatística e probabilística, no que diz respeito ao contexto no qual está inserido. De acordo com Snell (1999), uma pessoa com Literacia Estatística e Probabilística é aquela que compreende a linguagem da leitura e da escrita, com capacidade de compreender e raciocinar usando conceitos no nível básico.

A compreensão de Literacia por Schield (1998, 1999, 2001) é definida como capacidade de ler e interpretar dados, de usar as estatísticas como prova em argumentos, como uma competência e a capacidade de pensar criticamente sobre as estatísticas.

O referencial teórico adotado, incluindo os Parâmetros Curriculares Nacionais, defende o desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico e a pesquisa em sala de aula. Podem-se resgatar as dimensões formadoras do pensamento estatístico, segundo Wild e Pfannkuch (1999) e as ideias de Rumsey (2002), ao proporem que as competências em Literacia devem desenvolver a formação da cidadania estatística e a pesquisa científica na sala de aula, igualmente defendida por Moraes, Lima e Ramos (2012).

É pertinente destacar que as considerações não são tomadas como generalização, visto que alguns alunos de primeira série destacaram-se por apresentar argumentos corretos, demonstrando habilidades no Tratamento da Informação e da Incerteza. Por outro lado, outros alunos concluintes apresentaram grandes dificuldades na resolução do questionário.

Cabe lembrar que a Literacia envolve não só a aquisição e domínio da leitura, da escrita e do cálculo e os usos sociais no contexto dos sujeitos envolvidos, mas, além da aquisição e do domínio, envolve especialmente o uso das competências para a leitura, a escrita e o cálculo de maneira crítica e reflexiva no processamento da vida cotidiana, de acordo com Tfouni (1993), Benavente *et al.* (1996), D'Ambrósio (2005), Santos e Gomes (2004) e Kruidenier (2002) com as dimensões do contexto.

Os alunos do Ensino Médio das escolas pesquisadas não apresentaram o desenvolvimento das habilidades e competências propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, 2000, 2003, 2006) apontadas no Capítulo 4. Foi possível identificar que eles necessitam participar do processo de aprendizagem de conteúdos estocásticos.

Nesse sentido, é viável promover, em sala de aula, o estudo dessas duas áreas, com o propósito de conhecer cada uma delas e verificar a relevância de seus conteúdos e práticas nos dias atuais (VIALI, 2008). Acredita-se que, dessa forma, os alunos serão incentivados a escrever mais, defender suas ideias e compreender que a Matemática faz parte da vida.

Por fim, é preciso compreender que a Probabilidade e a Estatística desempenham um papel relevante no entendimento da natureza, devendo-se dedicar maior atenção ao ensino da estocástica em todos os níveis da Educação Básica para que o mesmo faça parte efetiva da formação.

Cabe destacar que, em muitas escolas, as medidas de centralidade e as medidas de dispersão, juntamente com outros conteúdos de Estatística Descritiva e Inferencial, não são ensinados/discutidos com alunos do Ensino Médio, apesar de estarem incluídos nos Parâmetros Curriculares Nacionais. De modo particular, nos programas curriculares analisados nas duas escolas participantes da pesquisa, o ensino da Probabilidade e da Estatística está presente.

Acredita-se na pesquisa em sala de aula como forma de promover a aprendizagem estocástica e, conseqüentemente, desenvolver a Literacia Estatística e Probabilística em todas as etapas da Educação Básica.

A pesquisa revelou a missão dos educadores com relação ao tema, assim como, particularmente, a transformação da prática pedagógica e do questionamento reconstrutivo proporcionado no curso do mestrado.

[...] e um reconhecimento sincero da necessidade do pousio entre a colheita e um novo plantio [...].

Nilson José Machado, Mil toques e uma ideia – 209 – Felicidade: Elementos Mínimos.

Disponível em: <<http://www.nilsonmachado.net/>>. Acesso em: jan. 2013

E no fim...

*A emoção é tanta que se poderia tranquilamente fazer uma Análise Textual Discursiva,
ou colocá-la num gráfico, numa tabela.*

Tenho certeza absoluta que ela é ao mesmo tempo qualitativa e quantitativa.

Qualitativa porque estou conseguindo escrever estas linhas.

Porque consegui escrever muitas linhas em cada uma das disciplinas cursadas.

*Criei unidades de significado insubstituíveis para cada conselho dado pelo Orientador,
para cada uma das infalíveis aulas; para cada conversa com os professores; para o
atendimento da secretaria; e do inimaginável coleguismo que aquela turma construiu.*

*Quantitativa porque surgiram muitos dados durante o mestrado: 15 200 quilômetros de
moto em dois anos; dois cafés por aula, durante quatro semestres; limite de 100 cópias por
mês; mensalidade em dia; contagem de créditos, etc.*

Mas emoção é emoção!

*O que se pode fazer é guardar com todo o carinho este incrível período, que jamais sairá
da memória.*

*É transformar tudo isso num metatexto, elencando as categorias que emergiram e tentar
escrever um artigo, colocando, no resumo, que a luz da teoria estava toda no*

PPGEDUCEM, com seriedade, responsabilidade e atenção.

Obrigado.

Magnus Cesar Ody.

REFERÊNCIAS

- ALFABETIZAR. In: **DICIONÁRIO** Aurélio da Língua Portuguesa. Disponível em: <<http://www.dicionarioaurelio.com/alfabetizar.html>>. Acesso em: 31 jan. 2013.
- AMORIM, F. **Sistema Prisional do Rio Grande do Sul**. Zero Hora, Jornal. Porto Alegre, 26 fev. 2012, Polícia, p. 28, 2012.
- ANTUNES, C. **Como desenvolver as competências em sala de aula**. Fasc. 8. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.
- ARA, H. B. **O ensino de Estatística e a busca do equilíbrio entre os aspectos determinísticos e aleatórios da realidade**. Tese (Tese de Doutorado em Educação – Ensino de Ciências e Matemática). USP, São Paulo, 2006.
- ASSOLINI, F. E. P.; TFOUNI, L.V. **Letramento e trabalho pedagógico**. Acoalfa plp: Acolhendo a Alfabetização nos Países de Língua Portuguesa. Revista Eletrônica. ISSN 1980 – 7686, setembro de 2006/fevereiro de 2007, ano 1, n. 001 (p. 50-72), 2006-2007. Disponível em: <<http://www.acoalfaplp.net/>>. Acesso em: 04 fev. 2013.
- ÁVILA, P. **A Literacia dos Adultos: Competências-chave na sociedade do conhecimento**. Tese de doutoramento. Lisboa: ISCTE, 2005.
- ÁVILA, P.; SEBASTIÃO, J.; COSTA, A. F.; GOMES, M. C. **Estudios internacionales de literacia de adultos: resultados comparados y problemas metodológicos**. CIES: Centro de Investigación e Estudos de Sociologia. Disponível em: < <http://www.oei.es/>>. Acesso em: 10 jan. 2013.
- AYALA, L. **Em busca da identidade perdida**. *Sala de aula*, São Paulo, Fundação Victor Civita, v.1, n.1, p. 13-17, 1989.
- AZCÁRATE, P.; CARDEÑOSO, J. M. **Conocimiento Profesional de Referencia con Relación al Conocimiento Probabilístico**. Una aproximación a las ideas de los futuros profesores de primaria sobre el mismo. 27 Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa Lleida, 8-11 de abril de 2003.
- BATANERO, C. **Didáctica de la Estadística**. Universidade de Granada. Departamento de Didáctica de la Matemática, 2001.
- BATANERO, C; GODINO, J. D. **Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. Didáctica de la Estadística**. En R. Luengo (Ed.), Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas, p. 203-226. Badajoz: Universidad de Extremadura. 2005.
- BELL, J. **Projeto de Pesquisa: guia para pesquisadores iniciantes em educação, saúde e ciências sociais**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- BENAVENTE, A; ROSA, A; COSTA, A. F; ÁVILA, P. **A Literacia em Portugal: resultados de uma pesquisa extensiva e monográfica**. Conselho Nacional de Educação: Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa, 1996.
- BEST, J. **Damned Lies and Statistics: Untangling Numbers from the Media, Politicians, and Activists**. University of California Press, 2001.
- BEST, J. **More Damned Lies and Statistics: How Numbers Confuse Public Issues**. University of California Press, 2004.
- BRASIL. INAF/BRASIL – **Indicadores de Alfabetização Funcional**.
Fonte: Disponível em: <<http://www.ipm.org.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2012.

BRASIL. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar**. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/basica-censo>>. Acesso em: 03 fev. 2012.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases para a Educação – LDB**. Brasília: MEC. 1996.

_____. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF. 1998.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (PCNEM)**. Parte I: Bases Legais. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2000.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Parte III: Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2000.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2003.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 135p. v. 2, 2006.

_____. Ministério da Educação. PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: **Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referências, tópicos e descritores**. BRASÍLIA: MEC, SEB; Inep, p. 193, 2008.

_____. Ministério da Educação. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio, 2008: prova 1, amarela, questão 4**, p. 3, 2008.

_____. Ministério da Educação. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio, 2008: prova 1, amarela, questão 13**, p. 5, 2008.

_____. Ministério da Educação. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio, 2008: prova 1, amarela, questão 35**, p. 11, 2008.

_____. Ministério da Educação. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio, 2007: prova 1, amarela, questão 38**, p. 12, 2007.

_____. Ministério da Educação. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio, 2010. MT: Matemática e suas Tecnologias, 2º dia: caderno 7, azul, questão 170**, p. 28, 2010.

_____. Ministério da Educação. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio, 2011. MT: Matemática e suas Tecnologias, 2º dia: caderno 7, azul, questão 163**, p. 26, 2011.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

CAMPOS, C. R. **A Educação Estatística: Uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação**. Tese (Tese de Doutorado). Universidade Estadual Paulista: Rio Claro: SP, 2007.

- CARVALHO, C. **Literacia estatística**. In: I Seminário de Ensino de Matemática, São Paulo: Campinas, 2003.
- CAVALCANTE, M. H. K. O desafio de ser professor do jovem de hoje. In: CAVALCANTE, M.; SOUZA, R. A. (orgs.). **Ensino Médio: mudanças e perspectivas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010.
- CAZORLA, I. M.; UTSUMI, M. C. Reflexões sobre o Ensino de Estatística na Educação Básica. In: CAZORLA, I.; SANTANA, E. (Org). **Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.
- CAZORLA, I. M. **Estatística ao alcance de todos**. In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. 8. ed. 2004, Recife. **Anais...** Recife: 2004. 1 CD-ROM.
- _____. **O Ensino de Estatística no Brasil [2011?]**. Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). GT-12. Disponível em: < http://www.sbem.com.br/gt_12/arquivos/cazorla.htm>. Acesso em: set. 2011.
- CHIECO, N. W. **O descompasso entre as mudanças tecnológicas e os currículos adotados nas escolas técnicas**. Tecnologia Educacional, Rio de Janeiro, v. 18, nº 87/88, p. 9-17, 1989.
- _____. O Ensino Médio. In: SILVA, E. B. (org.). **A Educação Básica Pós-LDB**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.
- COMPETÊNCIA. In: **DICIONÁRIO** Aurélio da Língua Portuguesa. Disponível em: <<http://www.dicionariodoaurelio.com/Competencia.html>>. Acesso em: 31 jan. 2013.
- COURNOT, A. Essai sur le Fondement de nos Connaissances, in La Méthode Experimentable et la Philosophie de La Physique de Robert BLANCHÉ, A. Colin, p. 332-341, 1851.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- CROSSEN, C. **O Fundo falso das pesquisas: a ciência das verdades torcidas**. Rio de Janeiro: Revan, 1996.
- CURCIO, F. R. **Developing Graph comprehension: elementary and middle school activities**. Reston, VA: NCTM (National Council of Teachers of Mathematics), 1989.
- D' AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- D' AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 10. ed. Campinas, SP: Papirus, 1996.
- DARCOVICH, N. The Measurement of Adult Literacy in Theory and Practice. In: International Review of Education, 46(5), p. 367-376, 2000.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 7. ed. Campinas: Autores Associados, 2005.
- ESTATÍSTICA. In: **DICIONÁRIO** Priberam da Língua Portuguesa, 2010. Disponível em: < <http://www.priberam.pt/dlpo/default.aspx?pal=estat%C3%ADstica>>. Acesso em: 30 jan. 2013.
- ESTATÍSTICA. In: **DICIONÁRIO** de Português *on line*, 2009. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=estat%EDstica>>. Acesso em: 30 jan. 2013.
- ETCHICHURY, C. **Fluxo na Freeway**. Zero Hora, Porto Alegre, 22 fev. 2012, p. 20, 2012.
- EVES, H. **Introdução à História da Matemática**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2004.

- FARINA, E. **Briga de governos**: Impasse freia queda na conta de luz. Zero Hora, Jornal. Porto Alegre, 16 abr. 2012. Economia, p. 14, 2012.
- FILHO, J. B. R.; BASSO, N. R. S.; BORGES, R. M. R. **Transdisciplinaridade**: A Natureza Íntima da Educação Científica. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- GAL, I. **Adults' statistical literacy**: Meanings, Componentes, Responsibilities. International Statistical Review, 70(1), 1-25, 2002.
- GAL, I; Garfield, J. **Assessment and statistics education**: Current challenges and directions. International Statistical Review, 67(1), 1-12, 1999.
- GARFIELD, J. **The challenge of developing statistical reasoning**. In: *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html>. Acesso em: 27 nov. 2012.
- GARBI, G.G. **A Rainha das Ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- GÜNTHER, H. **Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa**: esta é a questão? Psicologia: Teoria e Pesquisa, Brasília, v. 22, n. 2, p. 201-209, Mai-Ago. 2006.
- HALL, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- HIRSCH, JR. E. D. **Cultural Literacy**. Boston: Houghton Mifflin, Co. 1987.
- HUFF, D. **How to Lie with Statistics**. Norton, New York, (NY): W. W. Norton & Company, 1993.
- JACOB, E. **Learning Literacy through Play**: Puerto-Rican Kindergarten Children. In: GOELMAN, H; OBERG & SMIT, F. (eds.). **Awakening to Literacy**. Londres: Heineman Educational Books, 1984.
- JORAM, E.; RESNICK, L.; GABRIELE, A. J. **Numeracy as a cultural practice**: In: examination of numbers in magazines for children, teenagers, and adults. Journal for Research in Mathematics Education, 26(4), 346-361, 1995.
- JORGE, M; AGUIRRE A. **Segurança Comprometida**. NH, Jornal. Novo Hamburgo, 02 abr. 2012, Especial. p. 4, 2012.
- JUNIOR, H. R. **Educação Estatística no Ensino Básico**: uma exigência do mundo do trabalho. Revista Capixaba de Ciência e Tecnologia, Vitória, n. 2, p. 35-37, 1. sem. 2007.
- KATAOKA, V. Y; VENDRAMINI, C. M. M; SILVA. C. B; OLIVEIRA. M. H. P. **Evidências de Validade de uma Prova de Letramento Estatístico**: um estudo com estudantes universitários de cursos tecnológicos. Bolema, Rio Claro (SP), v. 24, n. 40, p. 873-95, p. 885, dez. 2011.
- KATO, M. A. **O Aprendizado da Leitura**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1995.
- KIRSCH, I.; MOSENTHAL, P. **Understanding the news**. Reading research quarterly, 22(2), 83-99, 1990.
- KIRSCH, I.S.; JUNGEBLUT, A.; MOSENTHAL, P.B. **The measurement of adult Literacy**. In **Adult literacy in OECD countries**: Technical report on the first International Adult Literacy Survey, Eds. S.T. Muijs, S., Kirsch and L.B. Jenkins, pp.105-134. Washington, DC: National Center for Education Statistics, U.S. Department of Education, 1998.

- KLEIMANN, A. B. Modelos de Letramento e as práticas de alfabetização na escola. In: KLEIMANN, A. B. (org.). **Os Significados do Letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 1995.
- KRUIDENIER, J. **Literacy Education in Adult Basic Education**. The Annual Review of Adult Learning and Literacy. 2002. Disponível em: <<http://www.ncsall.net/?id=574>>. Acesso em: 12 jun. 2012.
- LANGER, J. A Socio-Cognitive perspective on Literacy. In: LANGER, J. A. (ed.). **Language, Literacy an Culture: Issues of society and schooling**. New Jersey: Ablex Publishing, 1987.
- LITERACIA. In: **DICIONÁRIO** Priberam da Língua Portuguesa, 2010. Disponível em: <<http://www.priberam.pt/dlpo/default.aspx?pal=literacia>>. Acesso em: 01 mar. 2012.
- LOPES, C. A. E. **O Conhecimento Profissional dos Professores e suas relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil**. Tese (Tese de Doutorado em Educação). UNICAMP: São Paulo, 2003.
- _____. **O Ensino de Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação Dos Professores**. Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57 – 73, jan./abr. 2008.
- LOPES, C. A. E. Literacia estatística e INAF 2002. In: Fonseca, M.C.F.R. (Org.). **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas**. São Paulo: Global, p. 187 – 197, 2004.
- LOPES, C. E; CARVALHO, C. Literacia Estatística na Educação Básica. In: NACARATO, A. M; LOPES, C. E. (Org.). **Escritas e Leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- MACHADO, N. J. **Matemática e Língua Materna: análise de uma impregnação mútua**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1993.
- _____. **Cidadania e Educação**. 3.ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2001.
- MACHADO, N. J; CUNHA, M. O. Bits e infons: a matemática da informação. In: MACHADO, N. J; CUNHA, M. O. (orgs.). **Linguagem, Conhecimento, Ação: ensaios de epistemologia e didática**. São Paulo: Escrituras Editora, 2003.
- MALLOWS, C. **The zeroth problem** (1997 Fischer Memorial Lecture). The American Statistician, 52, p. 1-9, 1998.
- MATTOS, A. N. **Informação é prata compreensão é ouro: um guia para todos sobre como produzir e consumir informação na Era da Compreensão**, 2010. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=TiSMOoBcJIMC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 30 set. 2011.
- MENDOZA, L. P.; SWIFT, J. Why teach statistics and probability: a rationale. In: SHULTE, A. P.; SMART, J. R. (Ed.). **Teaching statistics and probability**. Reston: Yearbook National Council of Teachers of Mathematics, p. 90-100, 1981.
- MONTIGNY, G.; KELLY, K; JONES, S. **Adult Literacy in Canadá: Results of a National Study**. Ottawa, Statistics Canadá, 1991.
- MOORE, D. S. Uncertainty. In: **On the shoulders of giants: New approaches to nurneracy**. Ed. L.A. Steen, pp. 95-137. Washington, DC: National academy Press, 1990.
- _____. **New Pedagogy and New Content: the case of statistical**. International statistical Review, v. 65, n. 2, p. 123 – 137, 1997.
- MORAES, R; GALIAZZI, M. C; RAMOS, M. G. Pesquisa em Sala de Aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R; LIMA, V. M. R. (orgs). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012.

- MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2.ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.
- MORAIS, T. M. R. **Um estudo sobre o pensamento estatístico: componentes e habilidades**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). PUC: SP, 2006.
- MORAN, J. M. Ensino e Aprendizagem Inovadores com Tecnologias Audiovisuais e Telemáticas. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.
- MORIN, E. O método, vol. 3. **O conhecimento do conhecimento**. Publicações Europa-América, 1992.
- MORIN, E. **A Cabeça Bem-Feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.
- MURRAY, S.; GAL, I. **Preparing for diversity in statistical literacy: Institutional and educational implications**. In: ICOTS6: Proceedings, 2002.
- OSLON, D. See! Jumping! Some Oral-Antecedents of Literacy. In: GOELMAN, H; OBERG & SMIT, F. (eds.). **Awakening to Literacy**. Londres: Heineman Educational Books, 1984.
- PAPALIA, D. E; OLDS, S. W. **Desenvolvimento Humano**. 7. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- PENSAMENTO. In: **DICIONÁRIO** de Português *on line*, 2009. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=pensamento>>. Acesso em: nov. 2012.
- PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: ARTMED, 1999.
- _____. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: ARTMED, 2000.
- PILETTI, N. **Ensino de Segundo Grau: educação geral ou profissionalização?** São Paulo: EPU/EDUSP, 1988.
- PINKER, S. **O Instinto da Linguagem: Como a mente cria a linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
- Previsão do tempo**. Zero Hora, Jornal. Porto Alegre, 4 abr. 2012. Tempo, p. 38, 2012.
- PROBABILIDADE. In: **DICIONÁRIO** Priberam da Língua Portuguesa, 2010. Disponível em: <<http://www.priberam.pt/dlpo/default.aspx?pal=probabilidade>>. Acesso em: 30 jan. 2013.
- PROPEDEÚTICO. In: **DICIONÁRIO** Aurélio da Língua Portuguesa. Disponível em: <<http://www.dicionariodoaurelio.com/Propedeutico.html>>. Acesso em: 31 jan. 2013.
- RACIOCÍNIO. In: **DICIONÁRIO** Michaelis, 2012. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=raciocinio>>. Acesso em: 26 nov. 2012.
- REY, A. **De la probité an probable, Sciences et Avenir**, nº 128, p. 92-93, 2001.
- RUMSEY, D. J. **Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses**. Journal of Statistics Education, 10(3), 2002. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html>>. Acesso em: 15 jun. 2012.
- SANTOS, N. L; GOMES, I. **Literacia: Da Escola ao Trabalho**, 2004. Disponível em: <<http://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/636/1/169-177FCHS2004-3.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2012.

- SCHIELD, M. **Statistical Literacy and Evidential Statistics**. ASA Proceedings of the Section on Statistical Education, p. 137, 1998. Disponível em: <www.StatLit.org/pdf/1998SchieldASA.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2012.
- SCHIELD, M. **Statistical Literacy: Thinking Critically About Statistics as Evidence**. Of Significance, Volume 1, Issue 1. Association of Public Data Users (APDU), 1999. Disponível em: <www.StatLit.org/pdf/1999SchieldAPDU.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2012.
- SCHIELD, M. **Three Kinds Of Statistical Literacy: What Should We Teach?** ICOTS-6, Durban, South Africa, 2001.
- SCHIELD, M. **Statistical Literacy and Liberal Education at Augsburg College**. In: PEER REVIEW, Quantitative Literacy issue, 2004.
- SHAMOS, M. H. **The myth of Scientific literacy**. New Brunswick, N. J. Rutgers University Press, 1995. In: GAL, I. **Adults' statistical literacy: Meanings, Components, Responsibilities**. International Statistical Review, 70(1), 1-25, 2002.
- SILVA, C. C. S. **Literacia da Informação**. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/82283971/Literacia-da-informacao>>. Acesso em: 12 fev. 2012.
- SILVA, C. B. **Pensamento Estatístico e Raciocínio sobre variação: um estudo com professores de Matemática**. Tese (Tese de Doutorado em Educação). PUC: São Paulo, 2007.
- SIM-SIM, I. **Como leem as nossas crianças?** Caracterização do nível de Literacia da População Portuguesa. Lisboa: Ministério da Educação, 1989a.
- SNELL, L. **Using Chance media to Promote Statistical Literacy**, Paper presented at the 1999 Joint Statistical Meetings, Dallas, TX, 1999. Disponível em: <statlit.org/pdf/1999SnellASA.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2012.
- SOARES, M. B. **Alfabetização no Brasil: o estado do conhecimento**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Rede Latino Americana de Informação e Documentação em Educação (REDUC). Brasília, 1989.
- _____. **Letramento e Alfabetização: as muitas facetas**, 2003. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/rbedu/n25/n25a01.pdf>. Acesso em: 07 set. 2012.
- _____. **Alfabetização e Letramento**. 5.ed. São Paulo: Contexto, 2008.
- _____. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- STREET, B. **Literacy in Theory and Practice**. Cambridge University, 1989.
- STREHL A.; FANTIN, N. D. **Ensino Médio: identidade em crise**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1994.
- TFOUNI, L. V. **Adultos não alfabetizados: o avesso do avesso**. Campinas, SP: Pontes, 1988.
- _____. **Perspectivas históricas e a-históricas do letramento. Caderno de Estudos Linguísticos: revista do Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, p. 26-49, 1993.**
- _____. **Letramento e autoria – uma proposta para contornar a dicotomia oral e escrita**. In: **Revista da ANPOLL: publicada pela associação de pós-graduação e pesquisa em letras e linguística, Campinas, n. 18, p. 127-141, 2005.**
- TREZZI, H. **Peso do vício na Previdência**. Zero Hora, Porto Alegre, 28 fev. 2012. Geral, p. 26.
- TRATAMENTO. In: **DICIONÁRIO Michaelis**, 2012. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=tratamento>>. Acesso em: 20 nov. 2012.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VEEN, W; WRAKING, B. **Homo Zappiens: educando na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIALI, L. Algumas Considerações Sobre a Origem da Teoria da Probabilidade. **Revista Brasileira de História da Matemática**. v.8 n. 16 (Outubro/2008 - Março/2009). p. 143-53. Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de História da Matemática. ISSN 1519-955X (B1).

VIALI, L. **Série: Estatística Básica**. Material Didático, 2010. Disponível em: <<http://www.mat.ufrgs.br/~viali/>>. Acesso em: 29 jan. 2013.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WALLSTEN, T.S.; FILLENBAUM, S.; Cox, J.A. **Base rate effects on the interpretations of probability and frequency expressions**. *Journal of Memory and Language*, 25,571-587, 1986.

WALTON, D. N. **What is reasoning? What is an argument?** *The Journal of Philosophy*, v. 87, n. 8, p. 399-419, 1990.

WATSON, J. Assessing Statistical Thinking Using the Media. In: **The Assessment Challenge in Statistics Education**, eds. I. Gal and J. Garfield, Amsterdam: IOS Press and International Statistical Institute, 1997.

WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. **Statistical thinking in empirical enquiry**. *International Statistical Review*, 67(3), p. 223-265, 1999.

ANEXOS

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL – PUCRS
FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

Mestrando: Magnus Cesar Ody
Orientador: Prof. Dr. Lori Viali
Porto Alegre, 2012

Caro estudante!

Sou aluno do programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS. O tema da pesquisa que estou realizando para a dissertação de Mestrado é “Literacia Estatística e Probabilística no Ensino Médio”.

Venho, por meio deste questionário, recolher dados que possam contribuir para as análises que serão realizadas sobre as habilidades e competências que alunos ingressantes e concluintes do Ensino Médio apresentam sobre Tratamento da Informação e da Incerteza.

Como parte da metodologia de pesquisa, duas instituições foram indicadas para o levantamento de dados e sua escola foi uma das elegidas para participar.

A colaboração para responder a todas as perguntas é relevante para a seriedade da pesquisa. Contudo a sua participação é voluntária e você pode desistir a qualquer momento. Abaixo, cito algumas informações úteis:

- A identificação não é necessária: o anonimato e a confidencialidade estão assegurados.

- As informações contidas nas respostas serão analisadas sem qualquer vínculo do pesquisador com os sujeitos da pesquisa.

- O tempo estimado para responder às questões é de aproximadamente 100 minutos.

- Responder às questões com caneta preta ou azul.

- Você pode usar calculadora.

Agradeço desde já sua participação!

Um abraço,

Prof. Magnus Cesar Ody

1) Os dois gráficos abaixo representam o fluxo de veículos pela Freeway, no final do feriado do último carnaval. O primeiro gráfico diz respeito ao movimento de veículos por minuto na terça-feira e o segundo, na quarta-feira de cinzas.



Gráfico 1: Fluxo na Freeway

Fonte: ETCHICHURY, Carlos. Zero Hora, Porto Alegre, 22 fev. 2012, p. 20

Observando os dois gráficos, responda:

1.a) Em qual intervalo de horário teve o menor fluxo de veículos na terça-feira?

1.b) Se no próximo carnaval, tomando como referência o movimento desse ano, o retorno for na quarta-feira de cinzas, em qual intervalo de horário não será aconselhável retornar pela Freeway?

2) Considerando ainda os dois gráficos da questão anterior, assinale a única alternativa correta:

- (a) Às 10h da manhã de quarta-feira o pico do movimento foi maior que no mesmo horário de terça-feira.
 (b) Entre 10h e 15h de quarta-feira, o movimento de carros na Freeway sempre diminuiu.
 (c) Às 15h da quarta-feira passavam 26 carros a mais que às 15h de terça-feira.
 (d) Das 3h da manhã em diante, tanto na terça-feira quanto na quarta-feira, o fluxo de veículos sempre aumentou até atingir o pico, às 10h.
 (e) Às 16h de terça, o movimento era de 47 carros por minuto na Freeway.

3) Um vidro de remédio tem o seguinte aviso: *Para aplicações na pele, há uma chance de 15% de aparecerem erupções. Se aparecerem as erupções, procure seu médico.*

O que significa esta informação?

- (a) Não use este medicamento em sua pele – Há uma boa chance de aparecer erupções.
 (b) Para aplicações na pele, aplique somente 15% da dose recomendada.
 (c) Se você tiver erupções, provavelmente envolverá somente 15% de sua pele.
 (d) Aproximadamente 15 dentre 100 pessoas que usaram este remédio tiveram erupções.
 (e) Há uma pequena chance de aparecerem erupções com o uso deste medicamento.

Fonte: KATAOKA, V. Y; VENDRAMINI, C. M. M; SILVA, C. B; OLIVEIRA, M. H. P. Evidências de Validade de uma Prova de Letramento Estatístico: um estudo com estudantes universitários de cursos tecnológicos. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 24, n. 40, p. 873-95, dez. 2011, p. 885.

4) O estado do Rio Grande do Sul possui aproximadamente 10 milhões de habitantes e uma frota de aproximadamente 5 milhões de automóveis. Isso significa dizer:

- (a) 5% da população possuem automóveis.
 (b) A quantidade de automóveis ainda é pequena comparada com a população do Rio Grande do Sul.
 (c) Pode-se dizer que existe um automóvel para cada dois habitantes.
 (d) 40% da população ainda não possui automóvel.
 (e) Existem aproximadamente dois automóveis para cada habitante.

5) A tabela abaixo mostra os dados do INAF/BRASIL (Indicadores de Alfabetização Funcional), sobre a evolução do Nível de Alfabetização.

INAF / BRASIL - Evolução do Indicador de Alfabetismo (população de 15 a 64 anos)		2001 2002	2002 2003	2003 2004	2004 2005	2007	2009
Analfabeto Rudimentar	Analfabetos Funcionais	39%	39%	38%	37%	34%	28%
Básico Pleno	Alfabetizados Funcionalmente	61%	61%	62%	63%	66%	72%

Tabela 1: INAF/BRASIL – Indicadores de Alfabetização Funcional

Fonte: Disponível em: <<http://www.ipm.org.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2012.

Entre 2001-2002 e 2009 o percentual de Alfabetizados Funcionalmente (Básico Pleno) aumentou (em pontos percentuais):

- (a) 72 (b) 61 (c) 11 (d) 10 (e) 5

6) “A previdência social gastou 107,5 milhões em 2011 para custear afastamentos do trabalho por dependências de drogas. Um contingente de 124 947 trabalhadores recebeu auxílio-doença tendo como causa o uso de substâncias químicas, o que inclui produtos ilícitos (como cocaína) e lícitos (caso do álcool).” (ZH, 28/02/2012)

Considerando parte da notícia que foi transcrita acima e o gráfico abaixo, é correto afirmar que o número de auxílios-doença, de 2010 para 2011 foi maior que 2009 para 2010? Justifique.



Gráfico 2: Peso do Vício na Previdência

Fonte: TREZZI, Humberto. Peso do vício na Previdência. Zero Hora, Porto Alegre, 28 fev. 2012. Geral, p. 26.

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

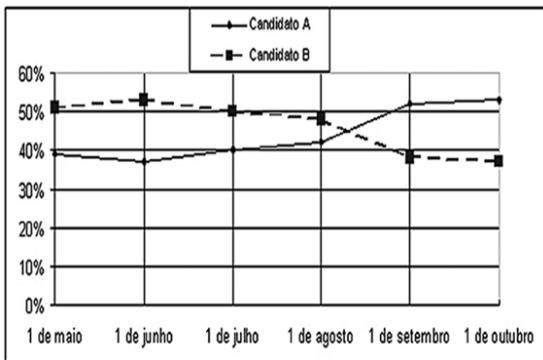


Gráfico 3: Preferência dos eleitores

Fonte: BRASIL, Ministério da Educação. PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referências, tópicos e descritores. BRASÍLIA: MEC, SEB; Inep, 2008, p. 193.

Em que mês o candidato **A** ultrapassou, na preferência dos eleitores, o candidato **B**?

- (a) Junho
- (b) Julho
- (c) Agosto
- (d) Setembro
- (e) Outubro

8) Na previsão do tempo abaixo consta que a probabilidade de chuva para o dia é de 80%.



Figura 1: Previsão do tempo

Fonte: Zero Hora, Porto Alegre, 4 abr. 2012. Tempo, p. 38

Podemos afirmar com certeza de que a chuva irá ocorrer? Explique.

9) Essa questão está relacionada ao gráfico 4.

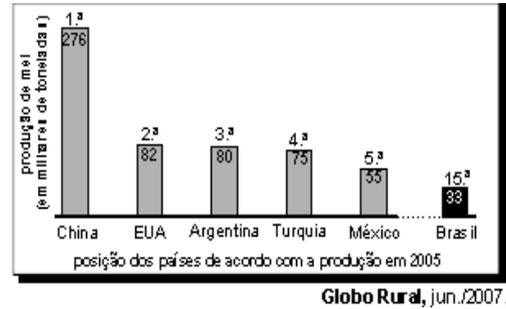


Gráfico 4: Produção de Mel

Fonte: BRASIL, Ministério da Educação. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio; Enem, 2007: prova 1, amarela, questão 38, p. 12.

É título adequado para a matéria jornalística em que o gráfico acima seja apresentado:

- (a) Apicultura: Brasil ocupa a 33ª posição no ranking mundial de produção de mel — as abelhas estão desaparecendo no país.
- (b) O milagre do mel: a apicultura se expande e coloca o país entre os seis primeiros no ranking mundial de produção.
- (c) Pescadores do mel: Brasil explora regiões de mangue para produção do mel e ultrapassa a Argentina no ranking mundial.
- (d) Sabor bem brasileiro: Brasil inunda o mercado mundial com a produção de 15 mil toneladas de mel em 2005.
- (e) Sabor de mel: China é o gigante na produção de mel no mundo e o Brasil está em 15º lugar no ranking.

10) O gráfico abaixo mostra os números do sistema prisional do Rio Grande do Sul entre os anos de 2007 e 2011. Nele estão inseridos os dados referentes ao número de presos, capturas e de fugas. Sendo assim responda à seguinte questão:

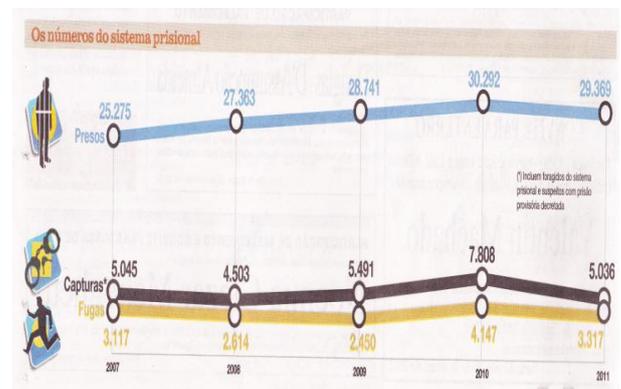


Gráfico 5: Sistema Prisional do Rio Grande do Sul

Fonte: AMORIM, Francisco. Zero Hora, Porto Alegre, 26 fev. 2012, Polícia, p. 28.

10.a) Em qual(is) período(s) os números referentes as capturas e fugas variaram na mesma direção? 10.b) Em qual(is) período(s) elas variaram em direções opostas?

10.c) É correto dizer que no ano de 2007, aproximadamente, um em cada cinco presos eram capturados? Justifique.

11) Segundo informações do Banco Central do Brasil (BC), a meta da taxa básica de juros para a economia (taxa Selic) no início do ano (18/01/2012) era de 10,5% a.a. No final de maio (31/05/2012) a meta baixou para 8,5% a.a., a mais baixa desde 1998. Nesse sentido, a redução foi de:

- (a) 2,0% (b) 8,5% (c) 19,0% (d) 25% (e) 80,9%

12) Rafael mora no Centro de uma cidade e decidiu se mudar, por recomendações médicas, para uma das regiões: Rural, Comercial, Residencial Urbano ou Residencial Suburbano. A principal recomendação médica foi com as temperaturas das “ilhas de calor” da região, que deveriam ser inferiores a 31°C. Tais temperaturas são apresentadas no gráfico:

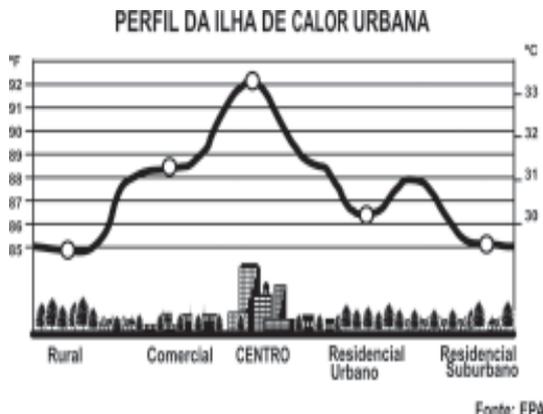


Gráfico 6: Perfil da Ilha de Calor

Fonte: BRASIL, Ministério da Educação. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio: Enem, 2011. MT: Matemática e suas Tecnologias, 2º dia: caderno 7, azul, questão 163, p. 26.

Escolhendo, aleatoriamente, uma das outras regiões para morar, a probabilidade de ele escolher uma região que seja adequada às recomendações médicas é:

- (a) $\frac{3}{4}$ (b) $\frac{3}{5}$ (c) $\frac{2}{5}$ (d) $\frac{1}{4}$ (e) $\frac{1}{5}$

13) O gráfico abaixo mostra a área desmatada da Amazônia, em km², a cada ano, no período de 1988 a 2008.

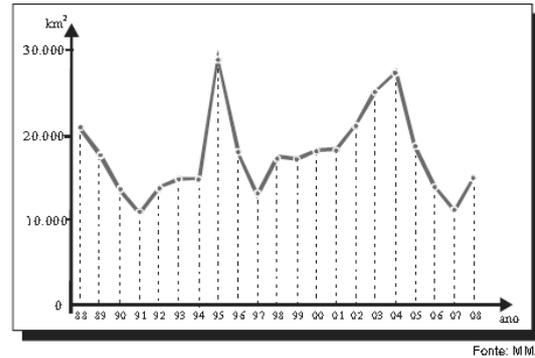


Gráfico 7: Desmatamento na Amazônia

Fonte: BRASIL, Ministério da Educação. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio: Enem, 2008: prova 1, amarela, questão 4, p. 3.

- As informações do gráfico indicam que
- (a) o maior desmatamento ocorreu em 2004.
 - (b) a área desmatada foi menor em 1997 que em 2007.
 - (c) a área desmatada a cada ano manteve-se constante entre 1998 e 2001.
 - (d) a área desmatada por ano foi maior entre 1994 e 1995 que entre 1997 e 1998.
 - (e) o total de área desmatada em 1992, 1993 e 1994 é maior que 60.000 km².

14)

OLHO FERIDO NA REGIÃO		
Cidade	Câmeras instaladas	Em manutenção
Novo Hamburgo	34	4
Estância Velha	10	4
Sapiranga	9	9
Campo Bom	7	1
Dois Irmãos	6	1
Gramado	12	10
Igrejinha	14	0
Três Coroas	18	0
Tramandaí	11	0
Imbé	6	0
Total	127	29

Fonte: Brigada Militar e Guarda Municipal

Tabela 2: Segurança Comprometida

Fonte: JORGE, Marcos; AGUIRRE André. Segurança Comprometida. NH, Novo Hamburgo, 02 abr. 2012, Especial. p. 4.

- A tabela acima é um resumo de dados referentes há situação das câmeras de monitoramento em algumas cidades da região. Segundo a Brigada Militar e a Guarda Municipal, das 127 câmeras instaladas na região, 29 estão em manutenção. Com relação à situação das câmeras de monitoramento nas cidades da região podemos afirmar que:
- (a) Aproximadamente 15% das câmeras estão em manutenção.
 - (b) Aproximadamente 23% das câmeras de segurança da região estão em manutenção.
 - (c) Aproximadamente, uma em cada 8 câmeras estão em manutenção.
 - (d) 70% das câmeras estão em perfeita situação.

(e) Aproximadamente, 80% delas estão em manutenção.

15) Na representação abaixo temos um gráfico de colunas que representa o Histórico do Consumo de Energia Elétrica Faturado (em kWh), numa residência durante 12 meses.

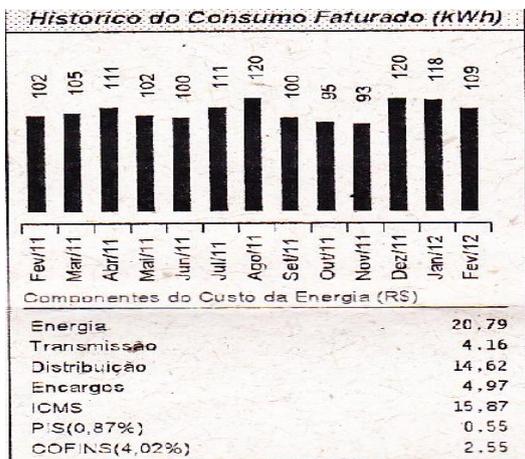


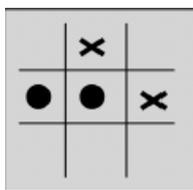
Gráfico 8: Conta de Energia Elétrica

Fonte: do pesquisador

Qual dos valores abaixo representa, aproximadamente, a média de consumo (kWh) dos últimos 6 meses?

- (a) 65 (b) 95 (c) 106 (d) 115 (e) 124

16) O jogo da velha é um jogo popular, originado na Inglaterra. O nome “velha” surgiu do fato de esse jogo ser praticado, à época em que foi criado, por senhoras idosas que tinham dificuldades de visão e não conseguiam mais bordar. Esse jogo consiste na disputa de dois adversários que, em um tabuleiro 3x3, devem conseguir alinhar verticalmente, horizontalmente ou na diagonal, 3 peças de formato idêntico. Cada jogador, após escolher o formato da peça com a qual irá jogar, coloca uma peça por vez, em qualquer casa do tabuleiro, e passa a vez para o adversário. Vence o primeiro que alinhar três peças. No tabuleiro apresentado estão registradas as jogadas de dois adversários em um dado momento. Observe que uma das peças tem formato de círculo e a outra tem a forma de um xis. Considere as regras do jogo-da-velha e o fato de que, neste momento, é a vez do jogador que utiliza os círculos. Para garantir a vitória na sua próxima jogada, esse jogador pode posicionar a peça no tabuleiro de quantas maneiras?



- (a) Uma (b) Duas (c) Três (d) Quatro (e) Cinco

Fonte: BRASIL, Ministério da Educação. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio: Enem, 2008: prova 1, amarela, questão 13, p. 5.

17)O diagrama abaixo mostra os encargos que compõe a conta de energia elétrica que recebemos em casa. Do total de gastos, quase a metade, 45%, são tributos e encargos; 25% vão para a geração; 6% para a transmissão e 24% são destinados para a distribuição de energia. No caso do Rio Grande do Sul, só de ICMS, são cobrados 25%.

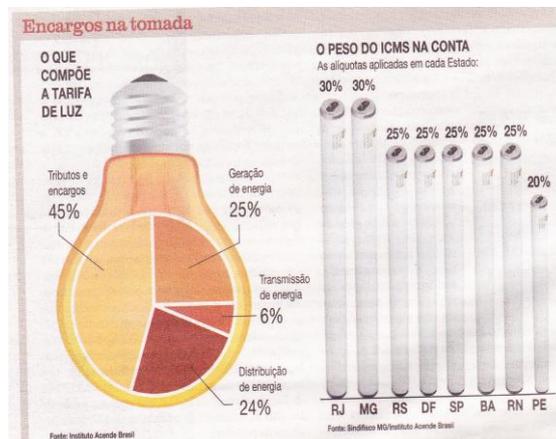


Diagrama 3: Encargos na Conta de Energia Elétrica

Fonte: FARINA, Erik. Briga de governos: Impasse freia queda na conta de luz. Zero Hora, Porto Alegre, 16 abr. 2012. Economia, p. 14.

Caso uma conta de energia elétrica seja de R\$ 32,00, o valor destinado para os tributos e encargos será, em reais, de:

- (a) 7,68 (b) 8,00 (c) 9,60 (d) 14,40 (e) 15,20

18)No gráfico a seguir, estão especificados a produção brasileira de café, em toneladas; a área plantada, em hectares (ha); e o rendimento médio do plantio, em kg/ha, no período de 2001 a 2008.

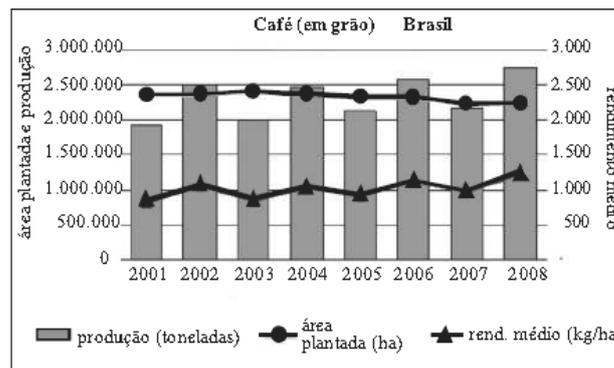


Gráfico 9: Produção de Café no Brasil

Fonte: BRASIL, Ministério da Educação. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio: Enem, 2008: prova 1, amarela, questão 35, p. 11.

19) Marco e Paulo foram classificados em um concurso. Para classificação no concurso, o candidato deveria obter média aritmética na pontuação igual ou superior a 14. Em caso de empate na média, o desempate seria em favor da pontuação mais regular.

No quadro a seguir são apresentados os pontos obtidos nas provas de Matemática, Português e Conhecimentos Gerais, a média, a mediana e o desvio padrão dos dois candidatos.

Dados dos candidatos no concurso

	Matemática	Português	Conhecimentos Gerais	Média	Mediana	Desvio Padrão
Marco	14	15	16	15	15	0,32
Paulo	8	19	18	15	18	4,97

Quadro 2: Pontos Obtidos nas disciplinas de Matemática e Português

Fonte: BRASIL, Ministério da Educação. INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio: Enem, 2010. MT: Matemática e suas Tecnologias, 2º dia: caderno 7, azul, questão 170, p. 28.

O candidato com pontuação mais regular, portanto, mais bem classificado no concurso, é:

- (a) Marco, pois a média e a mediana são iguais.
 (b) Marco, pois obteve menor desvio padrão.
 (c) Paulo, pois obteve a maior pontuação da tabela, 19 em Português.
 (d) Paulo, pois obteve maior mediana.
 (e) Paulo, pois obteve maior desvio padrão.

20) Uma agência de notícia publicou num site no dia 11 de abril de 2012 a seguinte notícia: **“QUASE METADE DA POPULAÇÃO BRASILEIRA ESTÁ ACIMA DO PESO”**. Comente como esta informação pode ser interpretada por um cidadão.

21) O que você entende por Estatística?

22) Você estudou Estatística no ensino elementar (1ª à 8ª)? () Sim. Em que série? _____ () Não

Caso tenha estudado, consegue citar algum conteúdo, exemplo ou atividade realizada nas aulas?

23) O que você entende por Probabilidade?

24) Você estudou Probabilidade no ensino elementar (1ª a 8ª)? () Sim. Em que série? _____ () Não

Caso tenha estudado, consegue citar algum conteúdo, exemplo ou atividade realizada nas aulas?

25) Com os números de 1 a 5, classifique os meios de comunicação em ordem de importância, (1 ⇒ menos importante a 5 ⇒ mais importante), que você utiliza para se manter informado.

- () Rádio () Televisão () Jornais () Revistas
 () Internet () Nenhum dos meios acima. Outro.
 Qual? _____

26) A sua idade é:

- () 14 () 15 () 16 () 17 () 18 () acima de 18

27) Qual o seu sexo? () Masculino () Feminino

28) Em qual série você está estudando? () 1ª () 3ª

29) Você já reprovou na disciplina de Matemática?

- (a) Não. Sim, uma vez. Sim, duas vezes.
 (b) Sim, três vezes. Sim, mais de três vezes.

30) Com relação à Matemática:

- (a) Não gosto, pois tenho dificuldade na compreensão.
 (b) Não gosto, pois nunca aprendo nada.
 (c) Não gosto, pois não faz sentido com o meu dia a dia.
 (d) Gosto, pois posso utilizar no meu dia a dia.
 (e) Gosto, pois tenho facilidade com a matéria.
 (f) Outro.

Qual? _____

**Obrigado por ter participado da pesquisa!
 Um abraço,
 Prof. Magnus Cesar Ody**