

# Uma avaliação da literacia estatística e probabilística no ensino médio

## An evaluation of statistics and probabilistic literacy in the high school

---

MAGNUS CESAR ODY<sup>1</sup>

LORI VIALI<sup>2</sup>

### Resumo

*Este artigo teve como objetivo investigar a Literacia Estatística e Probabilística de alunos ingressantes e concluintes do Ensino Médio. A investigação foi realizada em duas escolas públicas de um município da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, e envolveu um total de 444 alunos com idades variando entre 14 e 18 anos. A metodologia utilizada foi a de métodos mistos com base em (CRESWELL, 2010). O instrumento de coleta de dados foi um questionário envolvendo 30 questões parte abertas e parte fechadas. Os resultados indicaram que os alunos tanto ingressantes quanto concluintes possuem habilidades limitadas na escrita, na leitura, no cálculo e na interpretação de dados estatísticos e probabilísticos contidos em gráficos e tabelas.*

**Palavras-chave:** *Literacia Estatística e Probabilística. Ensino Médio. Tratamento da Informação e da Incerteza.*

### Abstract

*This study aimed to investigate the Literacy Statistics and Probability of students entering and graduating from high school. The research was conducted in two public schools of the metropolitan area of Porto Alegre, Rio Grande do Sul and involved a total of 444 students aged between 14 and 18 years. The methodology used was a mixed method based on (CRESWELL, 2010). The data collection instrument was a questionnaire involving 30 questions part open and part closed. The results indicated that students entering both as graduates have limited skills in writing, reading, calculation and interpretation of statistical and probabilistic data contained in graphs and tables.*

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

---

<sup>1</sup> Doutorando do PPGEDUCEM (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática) da PUCRS - Professor na FACCAT (Faculdades Integradas de Taquara) - E-mail: magnus.c.ody@gmail.com.

<sup>2</sup> Professor permanente do PPGEDUCEM (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática) da PUCRS – Professor Associado do Instituto de Matemática da UFRGS - e-mail: viali@puers.br.

## Introdução

Este artigo propõe analisar parte dos dados coletados por meio de uma pesquisa realizada com alunos ingressantes e concluintes do ensino médio de duas escolas públicas de uma cidade da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. A finalidade foi analisar as competências 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.

Nesse sentido, parte da pesquisa apresentou o seguinte questionamento: quais habilidades e competências os alunos ingressantes e concluintes têm com relação ao Tratamento da Informação e da Incerteza?

Define-se a Literacia enquanto um conjunto de competências no processamento da informação e o seu respectivo uso enquanto instrumento comunicativo da aprendizagem, por meio da leitura, da escrita e do cálculo (BENAVENTE et al, 1996).

Diversas informações publicadas cotidianamente em jornais, revistas, livros e demais mídias são resumos estatísticos apresentados de diferentes modos: em quadros, tabelas, gráficos, infográficos, etc. Para a compreensão e julgamento dos fatos cotidianos é necessário que as informações sejam interpretadas e avaliadas de forma crítica, (LEVICOY et al, 2015).

A maneira como os dados são tratados 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 de modo a possibilitar o exercício da cidadania. Nesse sentido, a Educação Estatística vem sendo reconhecida como uma área de pesquisa com o propósito de refletir sobre a cultura determinística da Matemática, desenvolver o pensamento estatístico por meio de uma dimensão “política”, “ética” e “didática” (BATANERO, 2001).

Cazorla, Kataoka e Silva (2010) refletem sobre a Educação Estatística enquanto “área de pesquisa que tem como objetivo estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem estatística” (p. 22). Dentre essas finalidades é possível apontar a necessidade da:

[...] compreensão dos conceitos estatísticos ao contexto, requerendo do professor e do aprendiz habilidades de questionamento, interpretação, argumentação, que muitas vezes não estão explícitos nos planos de ensino e podem ser ignorados no processo de ensino e aprendizagem (CAZORLA, KATAOKA e SILVA, 2015, p. 579).

Ao considerar o estudo da Estatística e da Probabilidade como temas relevantes a serem tratados nas escolas (BRASIL, 1998, 2000, 2003, 2006), assim como a relação entre eles, o que é denominado de estocástica (LOPES, 2008), tornou-se pertinente identificar e analisar se as habilidades que os alunos de Ensino Médio apresentam nessas duas áreas são suficientes para o Tratamento e Análise da Informação e da Incerteza.

## **Literacia estatística e probabilística**

A palavra Literacy, na língua inglesa, é tratada em diferentes perspectivas conceituais, englobando, 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, 1994) dos seus usos na sociedade, como informação, por meio da mídia e da tecnologia. De acordo com (JAKOB, 1984, p. 73), “Literacy é a habilidade para entender materiais escritos, para a qual é importante a informação compartilhada [...]”, assim como a própria necessidade do uso nos diversos setores.

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 Literacia deve ser compreendida como o uso de instrumentos comunicativos da aprendizagem, a capacidade de processar informação escrita e falada, o que inclui leitura, escritura, cálculo, diálogo, decálogo, mídia e internet na vida cotidiana.

Conforme Gal (2002), a Literacia Estatística é a capacidade que uma pessoa tem para interpretar, analisar criticamente e comunicar uma informação estatística. 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 leitura 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.

Figura 1 - Modelo de Literacia estatística

Literacia Estatística	
Componente Cognitiva	Componente Afetiva
Competências em Literacia Conhecimento estatístico Conhecimento matemático Conhecimento do contexto Questionamento crítico	Crenças e atitudes Postura crítica

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 textos<sup>3</sup> 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).

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 números no contexto; 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.

<sup>3</sup> 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.

- 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 (GAL, 2002)

Conhecimento	Habilidades/Competências
1. Saber por que os dados são necessários e como os dados podem ser produzidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saber que a coleta de dados empíricos é relevante para a credibilidade da informação;</li> <li>- Compreender a ideia de variação, pois a informação em muitos casos se apresenta na forma de resumo de dados estatísticos;</li> <li>- Entender a origem dos dados, como são produzidos (sondagens, inquéritos, enquetes, amostragem, pesquisas, população, amostra).</li> </ul>
2. Familiaridade com termos básicos e ideias relacionadas com as estatísticas descritivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saber tratar de percentagens;</li> <li>- Conhecer as medidas de centralidade, principalmente média aritmética e mediana.</li> </ul>
3. Familiaridade com termos básicos e ideias relacionadas em modelos gráficos e tabelas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saber identificar as estatísticas organizadas em gráficos e tabelas;</li> <li>- Saber analisar e comparar os números (percentuais, frações, médias) com suas representações nos gráficos, de maneira crítica;</li> <li>- Identificar as informações que possam estar implícitas num quadro ou num gráfico;</li> <li>- Saber que os gráficos podem ser intencionais, criados para ludibriar, enganar as pessoas (HUFF, 1993).</li> </ul>
4. Compreender noções básicas de Probabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ter a ideia de como ocorrem os <i>eventos aleatórios (previsibilidade/imprevisibilidade, dependência/independência)</i>, pois muitas informações estatísticas apresentam resumos com dados probabilísticos de forma implícita ou explícita (meteorologia, trânsito, saúde, economia, etc.);</li> <li>- Compreender a linguagem do acaso como estimativas, razões, percentagens, etc., cujo significado dado à linguagem, em condição de incerteza, faz parte dos discursos das pessoas em diferentes contextos;</li> <li>- Apresentar competências cognitivas para tomada de decisões, julgamentos.</li> </ul>
5. Saber como conclusões ou inferências estatísticas são atingidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer os processos de uma pesquisa, do problema à coleta e análise de dados (conclusões);</li> <li>- Saber da possibilidade do erro (margens de erro), nos casos de amostragem.</li> </ul>

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 utilizados<sup>4</sup> para auxiliar as pessoas (tanto adultos, quanto crianças e jovens em idade escolar) para familiarizar-se com a Literacia Estatística e Probabilística são: probabilidade,

<sup>4</sup> 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 e Probabilidade.

percentagem, médias, frações, números decimais, números que representam grande quantidade e pequena quantidade, proporção e relação (GAL, 2002, p. 14).

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.

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 verificar<sup>5</sup> 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.

f) 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.

g) 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).

---

<sup>5</sup> 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.

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

Schild (1999, p. 1) 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 [...]”. 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. Conseqüentemente o autor propõe que, no ensino secundário, sejam promovidas a leitura e a interpretação de tabelas e gráficos mais difíceis, envolvendo particularmente taxas e percentagens. Para o autor, o cuidado com as percentagens é importante, e a dificuldade não está no cálculo, mas no uso da linguagem correta e na interpretação para descrever dados.

## **Metodologia da pesquisa**

A pesquisa inseriu-se no contexto escolar cuja finalidade foi identificar e analisar competências 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 metodologia adotada para a organização, coleta e análise dos dados, perpassou pelas abordagens qualitativa e quantitativa por meio dos “métodos mistos” (CRESWELL, 2010). Foi uma pesquisa de campo e de cunho exploratório, pelo fato de abranger um grande número de sujeitos (FIORENTINI e LORENZATO, 2006).

Os sujeitos foram 444 alunos, estudantes de Ensino Médio, matriculados em duas escolas públicas da cidade de Parobé, região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. A pesquisa contou com a participação de 143 alunos da terceira série (concluintes) e 274 alunos da primeira série (ingressantes). A escolha deu-se pelo fato do pesquisador ter vínculo com as instituições e diagnosticar que os alunos vêm apresentando um histórico de pouco estudo dos conteúdos ligados à Estatística e Probabilidade.

Uma justificativa se traduz na própria organização curricular das escolas pesquisadas em que a Estatística e a Probabilidade estão inseridas no programa de conteúdos de maneiras distintas a partir da segunda série do ensino médio. Em probabilidade, 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; utilizar números decimais, frações e porcentagem para expressar probabilidades; resolver problemas de probabilidade relacionando com situações reais.

Na Estatística 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 em Estatística 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; fazer estimativas a partir de dados organizados; utilizar porcentagens nos cálculos estatísticos; diferenciar variáveis qualitativas e quantitativas; reconhecer e diferenciar população e amostra; 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.

A outra se justificou ao comparar os conhecimentos de Estatística e Probabilidade apresentados pelos discentes ao iniciar os estudos no Ensino Médio (o histórico de estudos e aprendizagens do Ensino Fundamental) e se, no percurso da etapa final da educação básica, agregou habilidades e competências sobre estas duas áreas.

Devido ao considerável número de sujeitos da pesquisa, o instrumento utilizado para a coleta dos dados foi o questionário, formado por 30 questões abertas (para análise qualitativa) e fechadas (para análise quantitativa). A primeira parte foi uma avaliação composta por 20 questões. A segunda parte apresentou 10 questões (questões de 21 a 30) elaboradas com o objetivo de levantar dados de variáveis intervenientes e biográficas dos alunos.

A análise das questões abertas foi realizada por meio da metodologia da Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2015) sendo cada resposta dada pelos alunos considerada como uma unidade de significado.

As unidades foram agrupadas de acordo com o seu significado (resposta dada pelo aluno). No processo de agrupamento, as respostas foram organizadas 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 e relacionadas com o campo teórico da pesquisa.

Para as questões fechadas, a análise quantitativa foi numérica descritiva e inferencial, apresentando resultados por meio de tabelas, valores absolutos e taxas percentuais. A análise das questões teve 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.

## Discussão e resultados

Neste artigo foi analisado uma amostra de sete questões. O conjunto da análise das questões contribuirá para o relato das considerações, tomando como referência o objetivo e a questão problema.

### Questão 1

A questão 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.

Na previsão do tempo abaixo consta que a probabilidade de chuva para o dia é de 80%. Podemos afirmar com certeza de que a chuva irá ocorrer? Explique.

Figura 2 - Previsão do tempo



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

A aplicação da questão teve 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 uma imagem e por dados escritos (temperatura em graus Celsius, probabilidade em porcentual).

Foi analisado uma amostra de 340 alunos do universo de 444 participantes da pesquisa. Da amostra, 187 alunos negaram a afirmação dada pela e 106 concordaram com a mesma. Os resultados estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Respostas da primeira questão

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 e do terceiro ano aproximadamente 50% e 62,2%, respectivamente, 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 foi maior do que aqueles que concordaram. O percentual dos alunos que concordaram com a afirmação foi um pouco 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 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 não correta.

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 (MORAES e GALIAZZI, 2015).

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, em algumas das respostas, os alunos discordam da “certeza que vai chover” pelo fato da previsão mostrar que ainda existe 20% de possibilidade da chuva não ocorrer. As respostas de um aluno ingressante e outra de um concluinte ilustram a ideia:

- Não se pode afirmar com certeza, pois ainda resta 20% de chance de não ocorrer a chuva.
- Não. Pois há a probabilidade de 20% de não ocorrer.

Outras justificativas argumentam que a chuva não irá ocorrer porque a probabilidade é de 80%, pois, se fosse 100%, a certeza de que choveria prevaleceria. Isto foi observado em várias respostas.

- Porque há ainda 20% de chance de não chover. Não se tem os 100% de chance, que dariam a certeza.

- 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%.

- Porque a probabilidade é de 80% e não de 100%, se fosse 100% poderíamos afirmar que ocorreria a chuva.

Para corroborar as ideias dos referenciais citados, surgiram, nas respostas dadas pelos alunos de primeira e terceiras 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 probabilidade, usando sinônimos para isso (BRASIL, 1998, 2000, 2003, 2006).

Na segunda categoria os argumentos a favor da afirmação, em sua maioria, foram aqueles que consideraram 80% uma probabilidade alta de chuva. Em função disso, declararam que choveria com certeza, uma vez que a probabilidade está acima da média, como ilustram algumas respostas:

- pois 80% é de chance que venha a chover e somente 20% de chance que não chova.

- porque de 100%, 80% é certo que irá chover ou seja 30% acima da média.

- Porque a porcentagem da probabilidade é bem alta, mais alta que a probabilidade de que não chova.

Os alunos mostraram percepções a respeito de probabilidade. Porém, percebe-se que o conceito de probabilidade não está claro. Eles identificam, porém, não compreendem a presença da aleatoriedade nas ações cotidianas. A construção de habilidades na leitura e na interpretação da incerteza, associadas à construção formal e informal de competências no uso da probabilidade levam o exercício da cidadania (GAL, 2002).

## Questão 2

A questão aborda o Tratamento da Informação e da Incerteza e teve como objetivo analisar as competências estocásticas (LOPES, 2008) dos alunos sobre o assunto por meio da leitura, da interpretação e da escrita, conforme apontado por Benavente et al. (1996) e Gal (2002). Ela mostra uma informação apresentada como título de uma notícia e solicita

que o leitor (aluno) faça um comentário a respeito, justificando como um cidadão poderia 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 uma 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. 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:

- Um pouco menos da metade da população brasileira está acima do peso ou obesa.
- Essa informação quer dizer que aproximadamente metade da população brasileira está acima do peso, portanto não é a metade.
- Que quase 50% da população está acima do peso, quase metade.
- Que cerca de 50% da população está “gordinha”, e que precisam 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.

- Que a cada 20 pessoas, 9 ou 10 estão acima do peso.
- De 10 habitantes em média 4 estão acima do peso.
- 2 entre 5 brasileiros estão acima do peso.
- Que 45% da população brasileira está acima do peso.
- Que de 100 pessoas aproximadamente 50 delas estão acima do peso.
- Que 1 a cada 3 pessoas estão acima do peso.

A segunda categoria foi formada pelos alunos que justificaram a questão afirmando que a metade da população brasileira está acima do peso. Isto implica em considerar que esses alunos substituíram o termo quase a metade, o que representa uma incerteza, uma aproximação, pela certeza, ou seja, metade.

- Essa notícia está dizendo que a metade da população Brasileira está obesa isso significa que está comendo demais.

- 50% está obeso; 1 em cada 2 está com o peso superior ao normal.
- Que metade da população brasileira está acima do seu IMC.

A terceira categoria emergiu daqueles que não compreenderam a informação quase a metade e justificaram escrevendo que a maioria da população está acima do peso. Isso pode ser verificado pelos seguintes fragmentos:

- Pode ser interpretada como que quase todos os brasileiros estão acima do peso.
- Mais de 50% da população brasileira pesa mais do que deveria.
- Que a maioria dos Brasileiros são gordos.
- Que mais de 50% da população esta obesa, portanto precisam emagrecer.

A quarta categoria referiu-se às justificativas ausentes de análise quantitativa que implicaram em uma opinião pessoal a respeito de estar acima do peso como sendo efeitos de uma má alimentação, da falta de exercícios físicos e de riscos de doenças associadas.

- 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.
- Hoje em dia as pessoas não se alimentam direito, o povo ta mais acomodado, e a comida não é mais natural.

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

Surgiram 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 apresentaram dificuldades na argumentação escrita, de acordo Benavente et al. (1996), e na quantificação e modelação de uma incerteza, segundo Gal (2002).

Os alunos da segunda categoria interpretaram a questão de forma diferente, praticando certo arredondamento para exatos 50% da população brasileira acima do peso o que pode ocorrer de acordo com Schield (2001). É necessário ter cuidado com as informações estatísticas e probabilísticas (HUFF, 1993). Para Schield (2001), é relevante 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 verificado que as respostas dos alunos da primeira série foram mais curtas (salvas exceções) daquelas apresentadas pelos alunos concluintes. Em alguns casos, os alunos

tiveram dificuldade de argumentar (justificar) suas respostas, mesmo tendo mostrado compreender a ideia da questão. Apareceram ainda vários erros de pontuação e de ortografia.

### Questão 3

A questão apresentou uma notícia publicada em um jornal de grande circulação no estado tratando de um tema social, ou seja, os gastos da previdência com afastamentos do trabalho (auxílios-doença) por dependência química (uso de drogas).

A mesma fez uma afirmação em relação ao aumento do número de auxílios-doença entre os anos de 2009 a 2011. O objetivo foi verificar a Literacia Estatística conforme sugerido por Gal (2002) e Schield (1998, 1999), procurando identificar habilidades de leitura e interpretação das informações escritas, assim como as apresentadas no gráfico que acompanha a questão.

A previdência social gastou 107,5 milhões em 2011 para custear afastamentos do trabalho por dependências de drogas. Um contingente de 124947 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.

Figura 1- Peso do vício sobre a previdência



Fonte – ZH de 28 de fevereiro de 2012

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

Tabela 2 – Respostas da questão 3

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

Fonte - A pesquisa

Analisando as repostas dos alunos ingressantes verificou-se que aproximadamente 40% responderam não”. Já dos alunos concluintes 59,48% responderam não. A resposta para essa questão é não. Porém, os argumentos serão analisados nas três categorias emergidas das respostas. A primeira formada por aquelas que negaram a afirmação, isto é, que o número de auxílios-doença não apresentou aumento maior, de 2010 para 2011, em relação a 2009 para 2010. Uma destas respostas, dada por um aluno do terceiro ano, está ilustrada a seguir:

- Não. Pois de 2009 a 2010 o número de auxílios doença foi de 6764 enquanto de 2010 a 2011 é 5769. Podemos afirmar que 2009 a 2010 atendeu 995 a mais que de 2010 a 2011. A seguir, um exemplo de uma resposta dada por um aluno de primeiro ano:

- Porque de 2009-2010 o número de auxílios-doença aumentou 6764 e de 2010-2011 aumentou 5769.

Outro tipo de justificativa que surgiu foram as de alunos que utilizaram estimativas para justificarem suas respostas, como se pode verificar nos dois exemplos apresentados sendo um de cada série de ensino:

- pois de 2009 para 2010 aumentou quase 7 mil o número de auxílios-doença e de 2010 para 2011 aumentou quase 6 mil.

- de 2009 para 2010 o número de auxílios 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 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 justificou. Exemplos dessa situação:

- Porque de 2009 para 2010 foi maior o número de trabalhadores a receberem o auxílio doença.

- Não, olhando o gráfico da para perceber que de 2009 para 2010 foi maior.

A terceira categoria abordou as respostas incorretas (aquelas que corroboraram a afirmação dada pela questão). Para essa categoria, emergiram várias respostas.

- sim, pois cada ano foi subindo crescentemente, 2011 disparou.

- 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.

As próximas respostas listadas mostram a dificuldade de alguns alunos em identificar e reconhecer informações gráficas. Mesmo sendo crescente, o crescimento pode ser menor, maior ou igual (coeficiente angular).

- 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.

#### Questão 4

A questão trata da redução percentual da taxa básica de juros da economia (Selic) no ano de 2012, que, segundo informações do Banco Central do Brasil<sup>6</sup>, 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 foi verificar se os alunos possuíam competências para lidar com a leitura e interpretação de “taxas e percentagens” (SCHIELD, 2001). A questão foi a seguinte.

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%

Os resultados estão destacados na tabela 3.

Apenas 12 (2,7%) dos 444 alunos acertaram esta questão, onde a resposta correta é a letra c. Nas primeiras séries, o percentual de acertos foi de 3,3%, ou seja, nove alunos acertaram a questão. Nas turmas de terceira série, o índice de acertos foi de apenas 2,1%, com apenas 3 alunos acertando a questão. A maioria dos alunos, 358 (oito de cada dez), assinalou a alternativa a. Nessa alternativa, constava o valor de 2,0%. Assim, pode-se ver que os alunos determinaram a redução percentual (de 10,5% para 8,5%), fazendo simplesmente a subtração entre os dois valores, o que de acordo com Schield (2001) implica em não saber exercer uma ação crítica sobre as estatísticas.

---

<sup>6</sup> Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br>>.

Tabela 3 - Acertos por série da questão 4

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
Alunos não identificados	19	2	0	0	0	6	27
Total	358	25	12	22	13	14	444

Fonte - A pesquisa

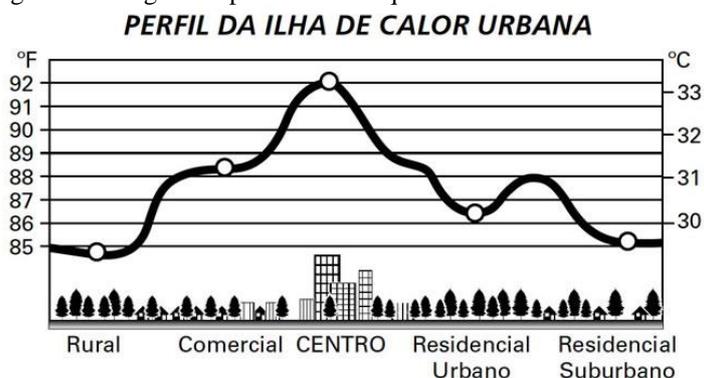
Cabe destacar Gal (2002) quando ele sugere a Literacia como uma leitura crítica de informações ou demonstração de familiaridade com termos básicos (analisar, comparar e tratar valores percentuais) e informações apresentadas em gráficos e tabelas.

### Questão 5

É a questão 163 do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) do ano de 2011 da prova de “Matemática e suas Tecnologias”. Teve como objetivo avaliar as competências no tratamento da incerteza, por intermédio da resolução de uma situação-problema envolvendo Probabilidade. A questão mostra um diagrama onde nos eixos verticais apresenta temperaturas nas escalas Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ , à direita) e Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ , à esquerda) e no eixo horizontal cinco regiões.

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  $31^{\circ}\text{C}$ . Tais temperaturas são apresentadas no gráfico:

Figura 2 – Diagrama apresentado na questão 163 do ENEM de 2011



Fonte – Questão 163 do ENEM de 2011.

Escolhendo, aleatoriamente, uma das outras regiões para morar, a probabilidade de ele escolher uma região que seja adequada às recomendações médicas é:

- (a)  $3/4$       (b)  $3/5$       (c)  $2/5$       (d)  $1/4$       (e)  $1/5$

Nesta situação-problema o aluno deve interpretar as informações de um personagem, o Rafael, que por recomendações médicas, necessita mudar do centro da cidade optando, ao acaso, por outras regiões cujas temperaturas sejam inferiores a  $31^{\circ}\text{C}$ .

Para que a questão seja interpretada corretamente é preciso identificar que existem quatro outras regiões além do centro para morar (Rural, Comercial, Residencial Urbano e Residencial Suburbano). Porém, conforme recomendações médicas, a região deve estar situada fora das “ilhas de calor”, ou seja, deve ter temperatura abaixo de  $31^{\circ}\text{C}$ . Assim, das quatro regiões disponíveis, apenas três possuem temperaturas abaixo dos  $31^{\circ}\text{C}$ . Portanto, a alternativa correta é a letra a.

Tabela 4 - Acertos por série para a questão 5

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
Alunos não identificados	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, verificou-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), Kirsch e Mosenthal (1990, 1998) e Gal (2002) quando apresentam os níveis cognitivos para construção de habilidades e competências em Literacia Estatística e Probabilística.

Um número significativo de alunos, 155 (34,9%) incluindo aqueles que não se identificaram com relação à série, assinalou a alternativa b. A conclusão é que para esses alunos existe a ideia de probabilidade de ocorrência para um determinado evento,  $3/5$ , porém, ocorreu a falta de atenção na interpretação do enunciado quando a mesma cita: escolhendo, aleatoriamente, uma das outras regiões para morar [...].

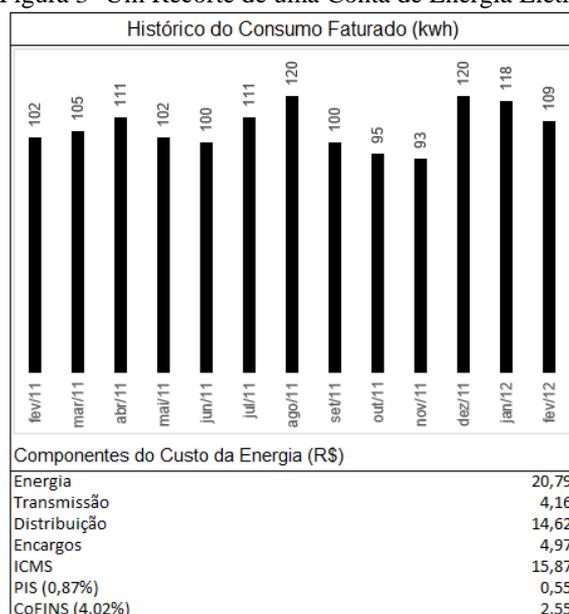
### Questão 6

A questão trata de uma das medidas de tendência central, média aritmética, conteúdo estudado na Matemática e na Estatística. Ela teve o objetivo de saber se os alunos conhecem e sabem calcular média e se possuem habilidades para interpretar a informação dada usando aproximações como medida de incerteza.

Segundo Gal (2002), a Literacia Estatística e Probabilística trata da compreensão básica da terminologia da Estatística e destaca, no segundo e terceiro nível cognitivo, a familiaridade com termos básicos e ideias relacionadas com as estatísticas descritivas: saber tratar de percentagens e conhecer as medidas de centralidade, principalmente média aritmética e mediana. A questão é a posta a seguir.

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.

Figura 3- Um Recorte de uma 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%. Nas turmas de primeira série, o percentual foi de 39% e nas de terceira série de 68,5%.

Tabela 5 - Acertos por série para a questão 6

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
Alunos não identificados	1	3	14	2	1	6	27
Total	26	77	219	64	33	25	444

Fonte - A pesquisa

Os alunos da primeira série tiveram um número baixo de acertos, 39%, enquanto 68,5% dos alunos das séries concluintes assinalaram a alternativa correta. Isso decorre do fato de que os alunos, da primeira série, não apresentam ainda uma compreensão da média aritmética enquanto medida de tendência central (GAL, 2002) e (SCHIELD, 2001).

#### Questão 7

A questão trata de conteúdos de Estatística envolvendo a média aritmética e a mediana (medidas de tendência central) e desvio padrão (medida de dispersão). Mostra em um quadro o desempenho de dois candidatos (Marco e Paulo) em provas de Matemática, Português e Conhecimentos Gerais por meio das medidas: 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 foi identificar se os alunos ingressantes e concluintes conhecem as medidas de tendência central (GAL, 2002) e possuem competências para identificar a regularidade das notas ou que quanto menor for o desvio padrão maior é a regularidade das notas em relação à média. A questão é apresentada a seguir.

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. Na tabela 6 são apresentados os pontos obtidos nas provas de Matemática, Português e Conhecimentos Gerais, a média, a mediana e o desvio padrão dos dois candidatos.

Tabela 6 - Pontos obtidos nas disciplinas de Matemática e Português

	<i>Matemática</i>	<i>Português</i>	<i>Conhecimentos Gerais</i>	<i>Média</i>	<i>Mediana</i>	<i>Desvio Padrão</i>
<i>Marco</i>	14	15	16	15	15	0,32
<i>Paulo</i>	8	19	18	15	18	4,97

Fonte – A pesquisa

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 7 - Acertos por série na questão 7

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
Alunos não identificados	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%. 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 atingiu 50% de acertos.

Um pouco mais da metade, 236 alunos (53,1%), assinalou as letras c, d ou e. As letras c, d, 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.

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 propósito 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 tabulares. Para a identificação, interpretação e resolução das questões, havia a necessidade de habilidades e competências pertencentes à compreensão de conceitos básicos de Probabilidade e Estatística.

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 foi insatisfatório. Eles apresentaram dificuldades na resolução de problemas simples de probabilidade, de proporcionalidade, na competência em lidar com porcentagens e no conhecimento das medidas de tendência central e de dispersão.

### **Considerações finais**

O nível de conhecimentos dos alunos quanto a capacidade de análise e interpretação de informações contidas em gráficos e tabelas foi limitado. Os alunos concluintes apresentaram melhores resultados em cálculos simples envolvendo porcentagem, na compreensão de média e no raciocínio estocástico básico em relação aos alunos ingressantes. Contudo eles tiveram dificuldades em lidar com medidas de dispersão (desvio padrão) e com as medidas de tendência central (particularmente, a mediana).

Ao analisar as respostas de todos os participantes, 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 mostraram que entre a primeira e a terceira séries ocorre uma melhora na competência e no entendimento dos conceitos básicos, tais como: o de média, de operações simples, de porcentagem.

Comparações também são efetuadas com mais propriedade e notou-se que ocorreu ainda uma melhora na capacidade de leitura e de escrita.

Os alunos ingressantes tiveram um fraco desempenho nas questões fechadas, com um percentual de acertos de 37,0% contra 53,8% dos alunos concluintes (com desempenho regular). 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.

Nas questões abertas, os alunos encontraram dificuldades de argumentação, sobretudo na tomada de decisão e nas avaliações críticas. Emergiram das respostas 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 e de Probabilidade.

Os alunos mostraram saber, em parte, interpretar a questão, porém, apresentaram dificuldades em relacioná-la com o contexto. Explicitaram algumas concepções a respeito da Estatística e da Probabilidade, principalmente nos exemplos, porém, com 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.

Percebeu-se habilidades na leitura textual, gráfica e tabular apenas quando não são exigidos conceitos pontuais de Estatística e Probabilidade, tais como medidas de centro e de dispersão, cálculos envolvendo porcentagens e probabilidade. Os alunos concluintes apresentaram, como esperado, uma compreensão melhor da média aritmética como medida de centro e uma maior habilidade no cálculo dessa medida.

Há uma defasagem na construção de habilidades e competências necessárias para a formação da Literacia. Conclui-se que não foi identificado o conceito de Literacia proposto por Gal (2002) destacado aqui como um conjunto de competências (que envolvem os processos formados por elementos cognitivos e por elementos atitudinais) que alguém deve ter para poder interpretar e analisar criticamente, bem como a de comunicar uma informação estatística ou probabilística.

Paralelamente acredita-se que os alunos não usaram a estatística como prova de argumentos ou como forma de pensar e agir criticamente sobre as estatísticas, (SCHIELD, 1998, 1999, 2001). De qualquer forma, cabe retomar que a Literacia em sua definição primeira, de acordo com Tfouni, (1994), Benavente et al. (1996) e D'Ambrósio (2005),

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 como instrumento comunicativo no processamento da vida cotidiana.

Os alunos do Ensino Médio das escolas pesquisadas não apresentaram características que permitissem identificar o uso das informações corretamente, assim como, o desenvolvimento das habilidades e competências propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, 2000, 2003, 2006).

## Referências

BATANERO, C. Didáctica de la Estadística. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática, 2001.

BENAVENTE, A.; ET AL. A literacia em Portugal: resultados de uma pesquisa extensiva e monográfica. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.

BRASIL. Lei de diretrizes e bases para a educação - LDB. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: SEF/MEC, 1998.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais do ensino médio (PCNEM). Parte I: Bases legais. Brasília: SEB/MEC, 2000.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais do ensino médio (PCNEM). Parte III: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: SEB/MEC, 2000.

BRASIL. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: SEB/MEC, 2003.

BRASIL. Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: SEB/MEC, 2006.

CAVALCANTE, M. H. K. O desafio de ser professor do jovem de hoje. Porto Alegre: Edipucrs, 2010.

CAZORLA, I. M.; UTSUMI, M. C. Reflexões sobre o ensino de estatística na educação básica. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y; SILVA, C. B. Trajetórias e perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT-12. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S; ALMOULOUD, S. A. (Orgs). Estudos e Reflexões em Educação Estatística. São Paulo: Mercado das Letras, 2010.

CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3a ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

D'AMBRÓSIO, U. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

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

GAL, I. Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GAL, I.; GARFIELD, B. Assessment and statistics education: current challenges and directions. *International Statistical Review*, v. 67, n. 1, p. 1-12, 1999.

HUFF, D. How to lie with statistics. New York: Norton & Co., 1993.

JAKOB, E. Learning literacy through play: Puerto-Rican kindergarten children. In: GOELMAN, H.; OBERT, A.; SMITH, F. Awakening to literacy: the University of Victoria Symposium on Children's Response to a Literate Environment: Literacy before Schooling. Portsmouth: Heinemann, 1984. p. 73-86.

KIRSCH, I. S.; JUNGEBLUT, A.; MOSENTHAL, P. B. The measurement of adult literacy. In: MURAY, S. T.; KIRSCH, I. S.; JENKINS, L. B. Adult literacy in OECD countries: technical report on the first International Adult Literacy Survey. Washington (DC): National Center for Education Statistics, U. S. Department of Education, 1998. p. 105-134.

KIRSCH, I.; MOSENTHAL, P. Understanding the news. *Reading research quarterly*, v. 22, n. 2, p. 83-99, 1990. ISSN 1936-272.

LANGER, J. A. Sociocognitive perspective on literacy learning. In: LANGER, J. A. Language, literacy and culture: issues of society and schooling. Norwood (NJ): Ablex Publishing, 1987.

LEVICOY, D. D.; BATANERO C; ARTEAGA. Análisis de los gráficos estadísticos presentados em libros de texto de educación primaria chilena. *Educação Matemática Pesquisa*. São Paulo, v. 17, n. 4, p.715-39, 2015.

LOPES, C. A. E. O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil. Campinas (SP): Tese de doutorado em Educação. Unicamp: São Paulo, 2003.

LOPES, C. A. E. Literacia estatística e INAF 2002. In: FONSECA, M. C. F. R. Letramento no Brasil - habilidades matemáticas. São Paulo: Global, 2004. p. 187-97.

LOPES, C. A. E. O ensino de estatística e probabilidade na educação básica. *Caderno Cedes*, Campinas (SP), v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.

MOORE, D. S. Uncertainty. In: STEEN, L. A. On the shoulders of giants: new approaches to numeracy. Washington: National Academy Press, 1990. p. 95-137.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise Textual Discursiva*. 2. ed. Ijuí: Unijui, 2015. ISBN 8574299146.

MURRAY, S.; GAL, I. Preparing for diversity in statistical literacy: institucional and educational implications. ICOTS6 (The Sixth International Conference on Teaching Statistics). Cape Town (South Africa): IASE. 2002.

OLSON, D. R. See! Jumping! Some Oral-Antecedents of Literacy. In: GOELMAN, H.; OBERT, A.; SMITH, F. *Awakening to Literacy*. Portsmouth (NH): Heinemann Educational Books, 1984. p. 185-92.

SILVA, C. B; CAZORLA, I. M; KATAOKA, V. Y. Trajetórias e perspectivas da Educação Estatística no Brasil, 2010-2014: um olhar a partir do GT-12. *Educação Matemática Pesquisa*. São Paulo, v.17, n. 3, p. 578-96, 2015.

SCHIELD, M. Statistical Literacy and Evidential Statistics. *ASA Proceedings of the Section on Statistical Education*. [S.l.]: [s.n.]. 1998. p. 187-192.

SCHIELD, M. Statistical literacy: thinking critically about statistics as evidence. *Of Significance*, v. 1, n. 1, p. 1-8, 1999.

SCHIELD, M. Three kinds of statistical literacy: what should we teach? ICOTS6 (Sixth International Conference on Teaching Statistics). Durban (South Africa): [s.n.]. 2001.

TFOUNI, L. V. *Adultos não alfabetizados: o avesso do avesso*. Campinas (SP): Pontes, 1988.

TFOUNI, L. V. Perspectivas históricas e a-históricas do letramento. *Caderno de estudos linguísticos*, Campinas (SP), v. 26, p. 26-49, Jan/Jun 1994.