



## **Applets no GeoGebra: Atividades de Estatística e Probabilidade no Ensino Médio**

**Inês Farias Ferreira**

Departamento de Matemática, Universidade Federal de Santa Maria  
Brasil

[inesfferreira10@gmail.com](mailto:inesfferreira10@gmail.com)

**Katiéle de Souza Carvalho**

Curso de Especialização em Educação Matemática, Universidade Federal de Santa Maria

[katielecarvalho@gmail.com](mailto:katielecarvalho@gmail.com)

**Alex Jenaro Becker**

Curso de Graduação em Matemática, Universidade Federal de Santa Maria

[alexjenaro@gmail.com](mailto:alexjenaro@gmail.com)

### **Resumo**

A presente oficina visa, a partir da utilização do aplicativo GeoGebra desenvolver diversas atividades referentes a tópicos de estatística e probabilidade abordados no ensino médio. A escolha desse tema deve-se a importância da sua inclusão nos currículos da educação básica frente às necessidades de emprego destes conhecimentos em situações do cotidiano. Para justificar a importância deste assunto nos reportemos aos meios de comunicação, sejam eles: jornais, rádio, televisão ou internet; nestes há uso de modelos estatísticos representados em gráficos, diagramas e tabelas; havendo a necessidade de decodificação das informações contidas nestas representações para que as mesmas criem significado. Neste sentido, a construção do conhecimento pode ser concebida tendo o computador como uma ferramenta importante. Sendo que, o uso de aplicativos possibilita ao professor desenvolver estratégias de ensino integrando-o a sua prática docente, a fim de trabalhar a capacidade de comunicação, resolução de problemas e tomada de decisões junto aos alunos.

*Palavras chave:* estatística e probabilidade, tecnologias aplicadas à educação, geogebra, applets, ensino médio.

### **Introdução**

Esta oficina tem como tema gerador tópicos de estatística e probabilidade abordados no Ensino Médio, usando como recurso computacional, o aplicativo GeoGebra. A escolha desse

tema deve-se a importância da inclusão do assunto nos currículos da educação básica, frente a necessidade de aplicação destes conhecimentos em situações do cotidiano.

Com o avanço tecnológico e o grande potencial que os aplicativos possuem quando aplicados à educação, há a necessidade de se ter professores capacitados para que possam inseri-los e integrá-los a sua prática docente. A partir desta ótica desenvolveu-se um projeto de pesquisa envolvendo acadêmicos do Curso de Matemática para discutir o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino da Matemática, com maior enfoque para o uso de aplicativos livres. Esta oficina provém de resultados deste trabalho tendo como objetivo fornecer uma contribuição no desenvolvimento de novas práticas e experiências pedagógicas aos participantes em relação ao uso de recursos computacionais em tópicos de estatística e probabilidade.

Neste trabalho far-se-á primeiramente uma apresentação da relevância do tema escolhido na formação dos alunos do Ensino Médio. Após, serão feitas breves considerações a respeito do uso de recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem, em particular, de aplicativos que se enquadram na perspectiva de ambientes dinâmicos. Em seguida, apresenta-se a proposta da oficina, explicitando a metodologia que será utilizada. E, após faz-se as considerações finais desta proposta.

### **A importância do ensino de estatística e probabilidade na educação básica**

Os conteúdos de estatística e probabilidade estendem suas aplicações praticamente em todas as áreas do conhecimento, tornando indispensável o domínio e compreensão dos conceitos envolvidos. Esses podem ser aplicados em situações reais, permitindo ao aluno exercer de forma plena sua cidadania, tornando-os críticos; capazes de solucionar problemas com tomadas de decisões frente a situações e acontecimentos do seu dia-a-dia.

Lopes (2010), afirma que a estatística, com os seus conceitos e métodos para coletar, organizar e analisar informações diversas tem-se revelado um poderoso aliado neste desafio que é transformar a informação bruta em dados que permitem ler e compreender uma realidade. E no estudo da probabilidade, o pesquisador coloca que o raciocínio probabilístico possibilita às pessoas uma maior desenvoltura frente a tomadas de decisões as quais elas são submetidas diariamente, requerendo que as façam de forma analítica sobre as possibilidades de ocorrências ou não dos fenômenos e/ou fatos.

Esta perspectiva é reforçada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do ensino médio. Na parte 3 - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, afirma que na área da matemática, há a necessidade de desenvolver junto aos alunos capacidades de comunicação, de resolução de problemas, de tomada de decisões e, possibilitar que estes tenham condições de realizar inferências. Aperfeiçoando, dessa forma, seus conhecimentos e valores a fim de terem condições de responderem, num mundo em constante mudança, as necessidades da sua vida social e profissional, haja vista que, todas as áreas requerem competências em Matemática.

Em particular, tem-se que o ensino da estatística e probabilidade encontra-se no bloco de conteúdos denominados “*Tratamento das Informações*” e, em termos das habilidades a serem desenvolvidas cita-se:

As habilidades de descrever e analisar um grande número de dados, realizar inferências e fazer previsões com base numa amostra de população, aplicar as idéias de probabilidade e combinatória a fenômenos naturais e do cotidiano são aplicações da Matemática em questões do mundo real que tiveram um crescimento muito grande e se tornaram bastante complexas. Técnicas e raciocínios estatísticos e probabilísticos são, sem dúvida, instrumentos tanto das Ciências da Natureza quanto das Ciências Humanas. Isto mostra como será importante uma cuidadosa abordagem dos conteúdos de contagem, estatística e probabilidade no Ensino Médio, ampliando a interface entre o aprendizado da Matemática e das demais ciências e áreas (Brasil, 1999, p. 44).

Para contribuir, salienta-se que o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), criado em 1998, pelo Governo Federal destaca entre outras competências avaliadas, o fato do aluno compreender o caráter aleatório e não-determinístico de fenômenos naturais e sociais, devendo este, através de instrumentos adequados de medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade saber interpretar informações de variáveis presentes em uma distribuição estatística. Dentre as habilidades relacionadas ao assunto, as quais são avaliadas no mesmo, encontram-se:

- H27 - Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de freqüências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.
- H28 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.
- H29 - Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.
- H30 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

Para ratificar a importância e a necessidade de compreensão dos conceitos envolvidos na área de estatística e probabilidade, podemos nos reportar aos meios de comunicação, sejam eles jornais, rádio, televisão, revistas ou internet, e o uso cada vez maior de modelos estatísticos representados em gráficos, diagramas, tabelas para ilustrar as informações prestadas. No entanto, grande parte da população brasileira ainda não as compreende, pois tem muita dificuldade para decifrar a linguagem apresentada.

### **O recurso computacional como ferramenta apoio ao ensino**

O impacto do avanço tecnológico exige competências que vão além de simplesmente manipular máquinas. A velocidade do surgimento e renovação de saberes em todas as áreas do conhecimento torna os conhecimentos, adquiridos inicialmente, insuficientes no decorrer da vida profissional.

O trabalho ganha então uma nova exigência, que é a de aprender continuamente em um processo não mais solitário. O indivíduo, imerso em um mar de informações, se liga a outras pessoas, que, juntas, complementar-se-ão em um exercício coletivo de memória, imaginação, percepção, raciocínios e competências para a produção e transmissão de conhecimentos. Esse impacto da tecnologia, cujo instrumento mais relevante é hoje o computador, exigirá do ensino de Matemática um redirecionamento sob uma perspectiva

curricular que favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento. Para isso, habilidades como selecionar informações, analisar as informações obtidas e, a partir disso, tomar decisões exigirão linguagem, procedimentos e formas de pensar matemáticos que devem ser desenvolvidos ao longo do Ensino Médio, bem como a capacidade de avaliar limites, possibilidades e adequação das tecnologias em diferentes situações (Brasil, 1999, p. 41).

Para Valente (2005) quando o aluno usa o computador para construir o seu conhecimento, o computador passa a ser uma máquina para ser ensinada, propiciando condições para o aluno descrever a resolução de problemas, usando linguagens de programação, refletir sobre os resultados obtidos e depurar suas ideias por intermédio da busca de novos conteúdos e novas estratégias.

A construção do conhecimento, segundo Papert (1985), pode ser concebida pela participação de um instrumento, o computador, mediado intencionalmente para esse fim, possibilitando o desenvolvimento de processos mentais que auxiliem na aprendizagem. O professor, nesse processo, servirá de mediador, contribuindo no direcionamento das atividades de estudo de forma contextualizada para o aluno.

Segundo Gravina (2001), o computador, por si só não substitui a capacidade de abstração humana, ele apenas auxilia. O computador pode ser visto como um recurso a mais que poderá ser utilizado pelos professores. Borba (1999) afirma também que, no contexto da Educação Matemática, os ambientes de aprendizagem gerados por aplicativos informáticos podem potencializar o processo de ensino aprendizagem através da experimentação matemática, com possibilidades de surgimento tanto de novos conceitos como de novas teorias matemáticas a fim de torná-lo um aliado importante na construção do conhecimento.

Em termos de aplicativos, existem atualmente pacotes de programas, ‘*toolboxes*’, prontos para serem utilizados em cálculos estatísticos, sem necessidade dos usuários terem maiores conhecimentos em informática. No entanto, um dos aplicativos mais populares é o *Microsoft Office Excel*, que corresponde a uma planilha eletrônica de cálculo, sendo produzido e comercializado pela Microsoft Corporation. A sua interface é amigável e possui inúmeras ferramentas de cálculo; além de ser possível gerar tabelas automáticas, bem como, gráficos a partir dos dados inseridos.

Para Barcelos *et al.* (2010) como o contexto da aula de Matemática não é o mesmo em toda escola, a possibilidade de elaborar um recurso didático, que atenda a particularidades, é importante para o processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, o objetivo desta oficina é contribuir para que o professor aprenda a gerar e modificar *applets* no *software* GeoGebra. Este programa permite que o professor construa *applets*, de maneira simples, contemplando aspectos do tema abordado e necessidades de seus alunos.

Em particular, neste trabalho optou-se por um aplicativo de domínio público que foi desenvolvido numa concepção da geometria dinâmica, reunindo em um único aplicativo geometria, álgebra e cálculo.

Na escolha do aplicativo GeoGebra<sup>1</sup> foram considerados alguns recursos oferecidos pelo software, tais como: licença livre; *interface* simples que possibilita a exploração e a manipulação rápida das figuras; *menu* de ajuda completo; planilhas, comandos envolvendo tópicos de estatística, permitir gerar planilhas dinâmicas que podem ser usadas posteriormente sem que o aplicativo esteja instalado no computador, ou seja, é possível desenvolver *applets*. Neste caso, os aplicativos gerados são páginas em *html*, que não necessitam de internet para serem manipulados, bastando apenas um navegador *web*, com *plugin* JAVA instalado. Na figura 1 apresenta-se uma imagem contendo janelas do aplicativo onde é gerado o arquivo HTML. E nas figuras 2 e 3, de forma ilustrativa, tem-se as imagens de uma atividade de cálculo de frequências usando o GeoGebra elaboradas a partir de um exemplo apresentado em Smole (2007).

Uma das características mais importantes, sob o olhar dos autores é que a através de recursos disponíveis no aplicativo é possível criar imagens e textos dinâmicos, aliados à cálculos e/ou tabelas de dados e usar programação em LaTeX para a visualização de resultados e características. Acrescentando-se ainda, ser possível a exibição de expressões analíticas relacionadas. Esta diversidade poderia chamar-se de ‘redundância de meios’, torna-se vantajosa, pois permite a visualização e compreensão de diferentes representações de um mesmo tópico, reforçando a aprendizagem. Além disso, não é necessário que o aluno possua qualquer domínio sobre o software, apenas que este tenha os pré-requisitos de conteúdo necessários para que a atividade possa ser explorada.

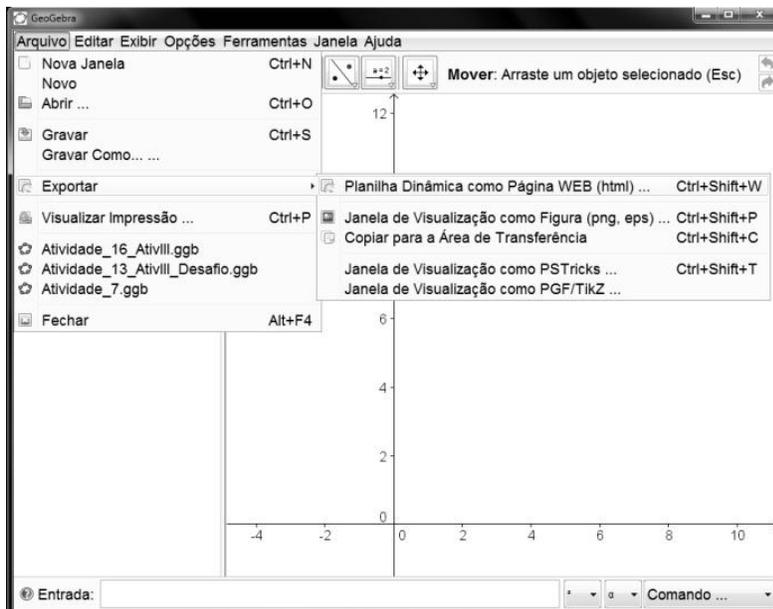


Figura 1. Processo para gerar o *applet*.

<sup>1</sup> O GeoGebra foi desenvolvido em 2001 por Markus Hoenwarter da Universidade de Salzburg para a educação matemática nas escolas. A versão atual 3.2.46.0 pode ser encontrada para download em [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org).

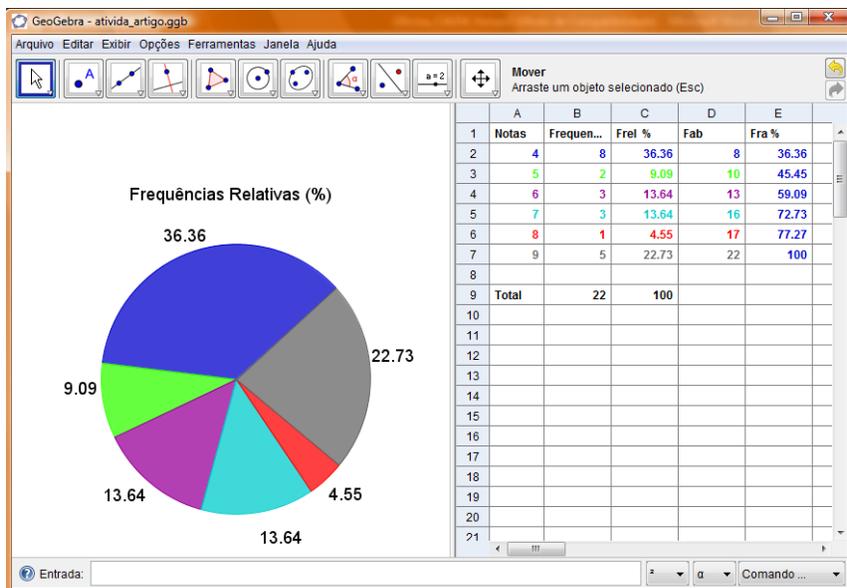


Figura 2. Gráfico de setores e planilha elaborados no GeoGebra.

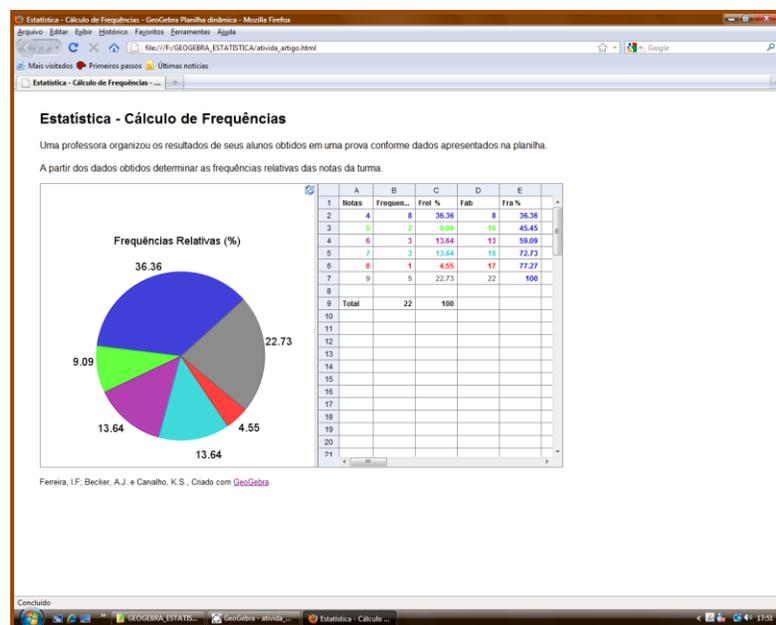


Figura 3. Applet aberto a partir de uma página HTML gerada pelo GeoGebra.

### Proposta da oficina

A presente oficina pedagógica visa fornecer uma contribuição no ensino de estatística e probabilidade para o Ensino Médio com o auxílio do aplicativo livre GeoGebra como ferramenta de apoio. A oficina será composta de atividades que permitam aos participantes manipular comandos importantes do aplicativo relacionados ao tema gerador. Ao final, as atividades desenvolvidas na oficina resultarão em *applets*. Sendo que, em cada atividade a exploração do aplicativo dar-se-á concomitante a uma discussão de possibilidades de uso em sala de aula.

As atividades manipulativas propostas nesta oficina decorrem de problemas retirados de livros didáticos, provas do Exame Nacional do Ensino Médio e de concursos vestibulares realizados recentemente.

A oficina desenvolver-se-á em 2 horas-aula, inicialmente far-se-á uma apresentação da proposta da mesma, após será dividida em dois módulos: discussão do uso de recursos tecnológicos na educação estatística e desenvolvimento de *applets* para o ensino de estatística e probabilidade, os quais são descritos com maior detalhe a seguir.

### **Módulo 1 – Discussão do uso de recursos tecnológicos na educação estatística**

Neste módulo será feita uma breve discussão sobre o uso das TIC no ensino de estatística e probabilidade. Dando-se ênfase ao uso de softwares livres desenvolvidos dentro da perspectiva de ambientes dinâmicos, destacando-se algumas características do aplicativo GeoGebra que justificam sua escolha neste trabalho. Apresenta-se o roteiro:

- TIC na educação estatística;
- Geometria dinâmica – características;
- Aplicativos livres no ensino de estatística e probabilidade;
- Características e potencialidades do GeoGebra.

Estimativa de duração: 20 min.

### **Módulo 2 – Desenvolvimento de *applets* no ensino de estatística e probabilidade**

Neste módulo serão desenvolvidas três atividades pautadas na resolução de problemas envolvendo alguns tópicos de estatística e probabilidade. A partir destas atividades os participantes terão oportunidade de explorar diferentes comandos do aplicativo, desde os mais simples até os mais complexos, podendo, dessa forma, reconhecer recursos e potencialidades que o aplicativo possui e ao final de cada atividade o participante terá subsídios para gerar um *applet*. Juntamente a esse momento de elaboração da atividade, será feita uma discussão a respeito do uso em sala de aula das situações-problema levantadas em cada uma delas. O roteiro deste módulo para cada atividade a ser desenvolvida é descrito a seguir:

Atividade 1 – Nesta atividade serão apresentados dados envolvendo diferentes informações da população brasileira, coletados a partir do censo demográfico 2010. A partir destes dados será discutida a importância da representação gráfica de uma distribuição de frequências como instrumento de análise e interpretação dos mesmos, analisando-se quatro tipos: gráfico de setores, gráfico de barras, o histograma e o gráfico de linhas. Após, será apresentado passo a passo a construção no GeoGebra de cada um destes tipos de gráficos, explorando-se os comandos de entrada específicos que o aplicativo possui para estatística, assim como a planilha de cálculo. Além disso, nas construções serão utilizados outros recursos do aplicativo, tais como: seletor, lista de dados, caixa de exibir/esconder objetos, inserção de imagens e programação que ao alterá-los podem ser exploradas outras situações-problema.

Atividade 2 – Esta atividade será desenvolvida a partir de uma questão do vestibular da Unb (1999). Tal atividade traz uma tabela de dados referentes à produção de peças defeituosas em uma fábrica no decorrer de um período. Os conceitos a serem discutidos envolvem tabelas de

freqüências e medidas de centralidade, tais como: mediana, moda e média. No aplicativo GeoGebra, os dados serão inseridos através da planilha de cálculo. E, por meio de comandos de entrada e programação, estes tópicos de estatística serão obtidos. Além disso, serão mostradas algumas possibilidades de uso de outras ferramentas do aplicativo que permitem alteração dos dados, dessa forma readequações na construção podem ser feitas para uso em outros problemas semelhantes.

Atividade 3 – Esta atividade será desenvolvida a partir de uma questão apresentada nas provas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (2010). A mesma envolve o estudo de probabilidade na retirada de bolas de uma caixa, sendo abordada a probabilidade de um evento ocorrer. Explorar-se-á a resolução deste problema primeiramente fazendo-se uma breve descrição do assunto relacionado e das possibilidades de solução. Após, com os recursos: inserção de imagem, seletores, comando aleatório e outras programações disponíveis no GeoGebra será realizada em detalhe a construção.

Estimativa de duração: 80 min.

### Considerações finais

Vários recursos tecnológicos podem ser grandes aliados ao processo de ensino-aprendizagem, seja o seu uso servindo inicialmente como fator motivador para o aluno, ou em conjunto, com as inúmeras possibilidades que surgem a partir de sua inserção na metodologia de ensino. O uso do GeoGebra possibilita a elaboração de atividades quer sejam simples ou complexas de forma a contextualizar o ensino de matemática, mais especificamente, referente a este trabalho, o ensino de estatística e probabilidade. Além disso, os inúmeros recursos presentes no aplicativo permitem ao aluno a exploração e a manipulação, fazendo com que este possa tirar suas próprias conclusões e/ou realizar conjecturas sobre o assunto.

No entanto, para que a inserção de recursos tecnológicos possa realmente contribuir na aprendizagem dos alunos, sob a ótica proposta nos PCN, é necessário que ocorra também a integração da mesma ao processo de ensino. Cabendo ao professor realizar uma investigação cuidadosa dos recursos disponíveis na ferramenta que será utilizada, bem como uma identificação de quais são mais adequados para cada conteúdo a ser desenvolvido e, somente depois, elaborar estratégias de ensino a fim de inserir a ferramenta em sua prática docente.

Neste sentido, espera-se que, as atividades realizadas nesta oficina possam contribuir na formação dos participantes no que diz respeito ao desenvolvimento e utilização de *applets* em ambientes de geometria dinâmica dentro de um contexto de estudo de estatística e probabilidade.

### Bibliografia e referências

- Barcelos, G.T., Moreira, L. S. & Batista, S. C. F. (2010). *Gerando Applets no Software Geogebra*. Disponível em: <http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/outraspub/article/viewFile/381/343>
- Borba, M. C. (1999). Tecnologias Informáticas na Educação Matemática e Reorganização do Pensamento. In: M.A.V. Bicudo (org). *Pesquisas em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas* (pp. 285-295). São Paulo: UNESP.
- Brasil. (1999). Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Média e Tecnológica.

*Parâmetros Curriculares Nacionais (ensino médio)*. Brasília.

Brasil. (1998). Ministério da Educação e do Desporto. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Exame Nacional do Ensino Médio: Documento Básico. Brasília.

Gravina, M.A. (2001). *Os Ambientes de Geometria Dinâmica e o Pensamento Hipotético-Dedutivo*. 277 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –IBGE. (2010). *Censo Demográfico – Brasil*. Rio de Janeiro. Disponível em [http://www.ibge.gov.br/censo2010/resultados\\_do\\_censo2010.php](http://www.ibge.gov.br/censo2010/resultados_do_censo2010.php)

Lopes, C.A.E. (2010). *A Educação Estatística no Currículo de Matemática: Um Ensaio Teórico*. Anais da 33ª Reunião Anual da ANPEd. Caxambu. Disponível em: <http://www.anped.org.br/33encontro/internas/ver/trabalhos-gt19>

Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP (2010). *Questões das Provas*. Rio de Janeiro: IMPA. Disponível em <http://www.obmep.org.br/provas.html>

Papert, S. (1985). *Logo: Computadores e Educação*. Trad. de José Armando Valente, Beatriz Bitelman & Afira Vianna Ripper (3ª ed). São Paulo: Brasiliense.

Smole, K.S. & Diniz, M.I. (2007). *Matemática Ensino Médio*. V.2. (5ª ed). São Paulo: Editora Saraiva.

Software *GeoGebra*. (2010). Disponível em: <http://www.geogebra.org>

Valente, J.A. (2005). Informática na Educação no Brasil: Análise e Contextualização Histórica. In: J.A. Valente (org). *O Computador na Sociedade do Conhecimento*. (pp. 11-28). Brasília: Estação Palavra. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me003150.pdf>

Vestibular UnB. (1999). *Questões do Vestibular*. Brasília. Disponível em <http://www.cespe.unb.br/vestibular>