

Formação para o Ensino da Estatística nos Cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil

Lucicleide Bezerra¹

Verônica Gitirana²

GD13 – Ensino de Estatística e Probabilidade e Educação Ambiental

Resumo

O presente trabalho investiga o enfoque dado nos cursos presenciais de formação de professor de matemática à formação para ensinar estatística. Para tal, iremos mapear a presença da Estatística e Probabilidade nos currículos nas Instituições de Ensino Superior (IES) no Brasil, identificando o conteúdo abordado nas disciplinas de conteúdo estatístico, de educação estatística, de estatística como ferramenta na educação e de estatísticas educacionais. Dentre as disciplinas relativas à Educação Estatística destacamos quais disciplinas e como discutem a cognição, a epistemologia, a história, as metodologias de ensino e as práticas de ensino relativas à Estatística, além do uso das novas tecnologias na estatística e no ensino e da aprendizagem da estatística. Nossos resultados preliminares, que visam a construção da amostra da pesquisa, mostram que a região Sudeste possui 42% dos cursos. As IES particulares são responsáveis por 67% das vagas em todo o Brasil. Em todas as 42 IES que disponibilizam em seus sites as matrizes curriculares, apenas uma não possui disciplina de conteúdos estatísticos e que nenhuma das ementas já analisadas traz de forma explícita a preocupação com a Educação Estatística.

Palavras-chave: Educação Estatística. Probabilidade. Currículo. Formação de Professores de Matemática

Introdução

Em plena sociedade da informação, das constantes mudanças provocadas por ela e do impacto promovido pelas tecnologias, percebemos que há uma tendência de atribuir uma valorização cada vez maior na agilidade da informação, provocando diversas transformações sociais.

Nesse contexto, a Estatística tem se tornado uma ferramenta indispensável para qualquer pessoa que viva em sociedade, possibilitando a análise de informações para o desenvolvimento de seu trabalho ou na sua vida pessoal.

Cazorla, Kataoka, Silva (2010) afirmam que a partir da década de 70, surgiu mundialmente um movimento que reconheceu a importância do raciocínio

¹ Estudante regular do Curso de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática e Tecnológica - EDUMATEC - na Universidade Federal de Pernambuco - UFPE.

Email: lucicleide_bezerra@hotmail.com

² Professora adjunto IV da UFPE e do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da UFPE

Email: veronica.gitirana@gmail.com

probabilístico, para romper com a cultura determinística nas aulas de Matemática. No Brasil, a Estatística passa a fazer parte da estrutura curricular da disciplina de Matemática.

Tais autoras afirmam ainda que a Educação Estatística surgiu da necessidade de investigar como podemos ajudar nas dificuldades dos professores nos cursos do Ensino Superior ao ensinarem conceitos e procedimentos aos usuários de Estatística. Alertam ainda que essa nova área de pesquisa tem como objetivo estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística.

Campos (2007) afirma que diversos autores, tais como Rumsey (2002), Garfield (1997), Chance (2002), delMas (2002), publicaram estudos nos quais eles identificam algumas das principais metas do ensino de Estatística.

Esses autores defendem que o planejamento da instrução deve pender para o desenvolvimento de três importantes competências, quais sejam, **a literacia** que pode ser vista como o entendimento e a interpretação da informação estatística apresentada, **o raciocínio** representa a habilidade para trabalhar com as ferramentas e os conceitos aprendidos e **o pensamento** leva a uma compreensão global da dimensão do problema, permitindo ao aluno questionar espontaneamente a realidade observada por meio da Estatística, sem as quais não seria possível aprender ou apreender os conceitos fundamentais dessa disciplina.

Em termos oficiais sobre o currículo brasileiro, desde a década de 90, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997, 1998) e do Ensino Médio de Matemática, assim como as Orientações Curriculares do Ensino Médio (BRASIL, 2002, 2006), já trazem recomendações para o ensino no bloco Tratamento de Informações, que inclui os tópicos de Probabilidade e Estatística.

O trabalho desse bloco objetiva a iniciação à Estatística e Probabilidade, visando desenvolver diversas competências, como coletar informações, organizá-las e representá-las na forma de gráficos ou tabelas, além de interpretá-las criticamente, buscando assim formar cidadãos críticos nesse mundo rodeado de informações.

O destaque dado à Estatística pelos PCNs, com sua implementação desde a escola básica, sugerindo que os professores incentivem seus alunos a desenvolver diversas competências e formar cidadãos críticos diante das informações, nos faz questionar a formação desses professores para ensinar conceitos que rompem com o

raciocínio determinístico da matemática.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (2001) abalizam que:

os cursos de Bacharelado em Matemática existem para preparar profissionais para a carreira de ensino superior e pesquisa, enquanto os cursos de Licenciatura em Matemática tem como objetivo principal a formação de professores para a educação básica. (BRASIL, 2001. P01)

Na organização dos currículos das IES deve contemplar os conteúdos comuns a todos os cursos de Matemática, complementados com disciplinas organizadas conforme o perfil escolhido do aluno.

Para a licenciatura serão incluídos, no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio. (BRASIL, 2001. P06)

É preciso investigar as influências das instruções oficiais nas IES esclarecendo se as mesmas estão trazendo em suas matrizes curriculares disciplinas que favoreçam a formação estatística do licenciando. Nesse sentido, é importante investigar o que vem sendo contemplado como conteúdos profissionais na formação dos professores da Educação Básica para o Ensino da Estatística. Dentre esse escopo, selecionamos investigar a formação Estatística para aqueles que lecionam nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, enfim as Licenciaturas em Matemática. Nesta direção, pretendemos investigar qual o enfoque dado nos cursos presenciais de formação de professor de Matemática nas disciplinas que auxiliam a ensinar Estatística nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil.

Educação Estatística e os Conteúdos Profissionais para o Ensino

Apesar de sua importância, o campo da Educação Estatística ainda precisa de muito investimento. Para Cazorla (2004) é urgente à necessidade de fazermos pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem de conceitos e procedimentos estatísticos e que os resultados dessas pesquisas sejam disponibilizados para os professores. Asseker, Lima e Monteiro (2010) afirmam que existem poucos estudos sobre como está acontecendo nas salas de aula o ensino de conceitos estatísticos tão necessários para a compreensão da sociedade atual.

Lopes, Coutinho, Almouloud (2010) afirmam que, em diversos países, existe uma insatisfação pelo ensino da Estatística. Embora a inserção da Estatística seja recomendada nas propostas curriculares de Matemática, na maioria dos países do mundo, o ensino dessa disciplina ainda não tem sido prioridade na escola, nem nos programas de formação

inicial e contínua de professores que ensinam Matemática.

Para Viali, Cury (2011), preocupados com a formação dos conteúdos estatísticos na formação inicial do que ensinam estatística na Educação Básica, afirmam:

Um fator que influencia o ensino de Probabilidade e Estatística na Educação Básica é a formação nem sempre adequada, recebida por licenciados em Matemática, para trabalhar com conteúdos dessa área. As matrizes curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática, em geral, não apresentam disciplinas de Probabilidade e Estatística ou, quando apresentam, englobam os conteúdos em uma única disciplina, compartilhada por cursos de outras áreas, como Engenharia. (p.04)

Além da formação do professor quanto aos conteúdos estatísticos em si, é preciso conhecer e entender a prática de ensino e de aprendizagem para usar tal compreensão para melhorar a prática e a qualidade do ensino superior do nosso país. Para Cazorla (2004, apud BRIGNOL, 2004):

A Didática Estatística, que estuda problemas de ensino e aprendizagem de Estatística, necessita igualmente de pesquisas que investiguem os fatores que interferem no processo de ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade; isso devido a sua natureza interdisciplinar. Sendo assim existe uma carência e uma necessidade de pesquisas, nesta área, em diversos países inclusive no Brasil (p.41).

As pesquisas em Educação Estatística já apontam para a necessidade da formação do professor não só atingir a formação conceitual estatística como também a formação relativas a conteúdos da Educação Estatística, da prática de Ensino da Estatística.

Num contexto mais amplo, não só da estatística, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (2001) apontam para as diferentes capacidades que se espera formar para um professor de Matemática, ao qual deve ser também visto em relação ao ensino da Estatística e Probabilidade ora assumido por tais profissionais. Adaptamos aqui tais capacidades num olhar para aquelas necessárias ao ensino da estatística na formação básica:

- expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão sobre questões da Estatística e da Probabilidade;
- ter conhecimento de questões contemporâneas;
- entendimento do impacto das soluções encontradas num contexto global e social;
- estabelecer relações entre a Estatística, da Matemática e outras áreas do conhecimento;
- trabalhar na interface da Estatística com outros campos de saber;
- habilidade de identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação utilizando rigor lógico-científico na análise da situação-problema

e considerando um raciocínio não determinístico.

Além dessas, as diretrizes destacam ainda capacidades didáticas e pedagógicas dentre as quais adaptamos algumas a formação para ensinar Estatística, como:

- elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Estatística e Probabilidade para a educação básica;
- analisar, selecionar e produzir materiais didáticos;
- analisar criticamente propostas curriculares de Estatística e Probabilidade para a educação básica;
- desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento estatístico dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos;
- compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas.

A gama de conhecimentos necessários a prática docente, apontadas nas Diretrizes Curriculares, nos faz retomar aos estudiosos que buscam discutir os conhecimentos necessários ao exercício da prática docente. Shulman (1986,1987) classifica os conhecimentos docentes em sete categorias:

- 1) *conhecimento do conteúdo*;
- 2) *conhecimento pedagógico do conteúdo* (PCK), destinado a uma especial amálgama entre matéria e pedagogia;
- 3) *conhecimento do curriculum*, relativos aos materiais e programas;
- 4) *conhecimento pedagógico*, relativos a princípios e estratégias gerais de condução e organização da aula, que transcendem o âmbito da disciplina;
- 5) *conhecimento dos alunos e da aprendizagem*;
- 6) *conhecimento dos contextos educativos* (funcionamento da classe, do estabelecimento, da aula, a gestão e financiamento);
- 7) *conhecimento dos objetivos, as finalidades e os valores educativos, e de seus fundamentos filosóficos e históricos*.

Partindo das pesquisas em Educação Estatística e do que já se vem pesquisando como conhecimentos e capacidades do profissional docente, mapeamos nossa investigação buscando as disciplinas de conteúdo estatístico, quais disciplinas e como discutem a cognição estatística, às práticas de ensino, a epistemologia, a história e o uso das novas tecnologias na estatística, as metodologias de ensino e no ensino e na aprendizagem da estatística.

Metodologia

Investigamos quantas são e onde estão as Instituições de Ensino Superior (IES), autorizadas pelo MEC na modalidade presencial para os cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil. Encontramos 930 cursos autorizados, distribuídos em todos os estados e no Distrito Federal, sendo 143 em processo de extinção, 87 extintos e 700 em atividade.

O Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), criado pelo MEC (Ministério da Educação) tem como objetivo avaliar o rendimento dos alunos dos cursos de graduação, ingressantes e concluintes, em relação aos conteúdos programáticos, suas habilidades e competências, dos cursos em que estão matriculados. Verifica o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao aprofundamento da formação geral e profissional, e o nível de atualização dos estudantes com relação à realidade brasileira e mundial.

O ENADE (2011), nos cursos de Bacharelado e Licenciatura em Matemática, avalia no componente específico da área de Matemática, referentes a conteúdos estatísticos e probabilístico da Educação Básica:

- b) contagem e análise combinatória, probabilidade e estatística: população e amostra, organização de dados em tabelas e gráficos, distribuição de frequências, medidas de tendência central;

Nesse sentido, selecionamos, como população de nossa investigação, dentre os cursos em atividade aqueles já avaliados pelo ENADE, que totalizaram 356 cursos, distribuídos em 146 IES.

Para conhecermos as características dos 356 cursos, investigamos algumas variáveis que acreditamos que podem influenciar na formação do aluno, tais como: a quantidade de cursos por Região, Estado e Município, o tamanho da população do município, gratuidade dos cursos, quantidade de vagas autorizadas por curso, carga horária dos cursos, turno e data de início de funcionamento do curso.

Com tal população, e no impeditivo de realizar um censo, dividimos as IES em subgrupos, denominados estratos. Com a preocupação em termos representantes de todas as regiões, todos os estados e do distrito federal, representantes das capitais e ainda de municípios com populações de tamanhos variados, criamos uma amostragem estratificada em função da Região, Estado e Campus, onde tais cursos estão instalados. Dentro desses estratos instituições públicas e privadas.

Entendemos por amostragem estratificada (ou estratificação), quando a população alvo é subdividida em sub-populações internamente homogêneas chamadas estratos. Para cada estrato, é obtida uma estimativa que, dada a maior homogeneidade dos estratos, deve

ser mais precisa para a população alvo. Em cada estrato realiza-se uma amostragem independente dos demais estratos.

Para conhecermos o tamanho da população dos municípios, pesquisamos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) dados do Censo (2010), de cada um dos municípios.

Investigamos as Matrizes Curriculares de 111 IES que compunham nossa amostra, juntas totalizam 157 cursos aprovados através dos endereços eletrônicos de cada instituição (MEC, 2012). Divididas numa amostragem estratificada proporcional ao número de cursos das 5 regiões, estados, municípios e gratuidade.

Para tal iremos mapear a presença da Estatística e Probabilidade nos currículos das Instituições de Ensino Superior (IES) no Brasil, identificando as disciplinas de conteúdo estatístico, quais disciplinas e como discutem a cognição estatística, às práticas de ensino, a epistemologia, a história e o uso das novas tecnologias na estatística, as metodologias de ensino e no ensino e na aprendizagem da estatística.

Analisar nas ementas das disciplinas de conhecimento de conteúdo estatístico e probabilístico quais conteúdos estão presentes e possíveis preocupações com a prática ou contemplam apenas os conteúdos específicos e puramente teóricos.

Nas disciplinas de prática de ensino, metodologia de ensino, epistemologia, história, filosofia, sociologia, pesquisa, psicologia e tecnologia preocupações com a educação estatística.

Para conseguir vislumbrar possíveis locus de formação da Educação Estatística que precisa ser investigados, realizamos uma investigação nas matrizes e ementas das disciplinas para identificarmos a presença da estatística sobre aspectos: de conteúdos estatísticos, aspectos cognitivos, pedagógicos, epistemológicos e como ferramenta.

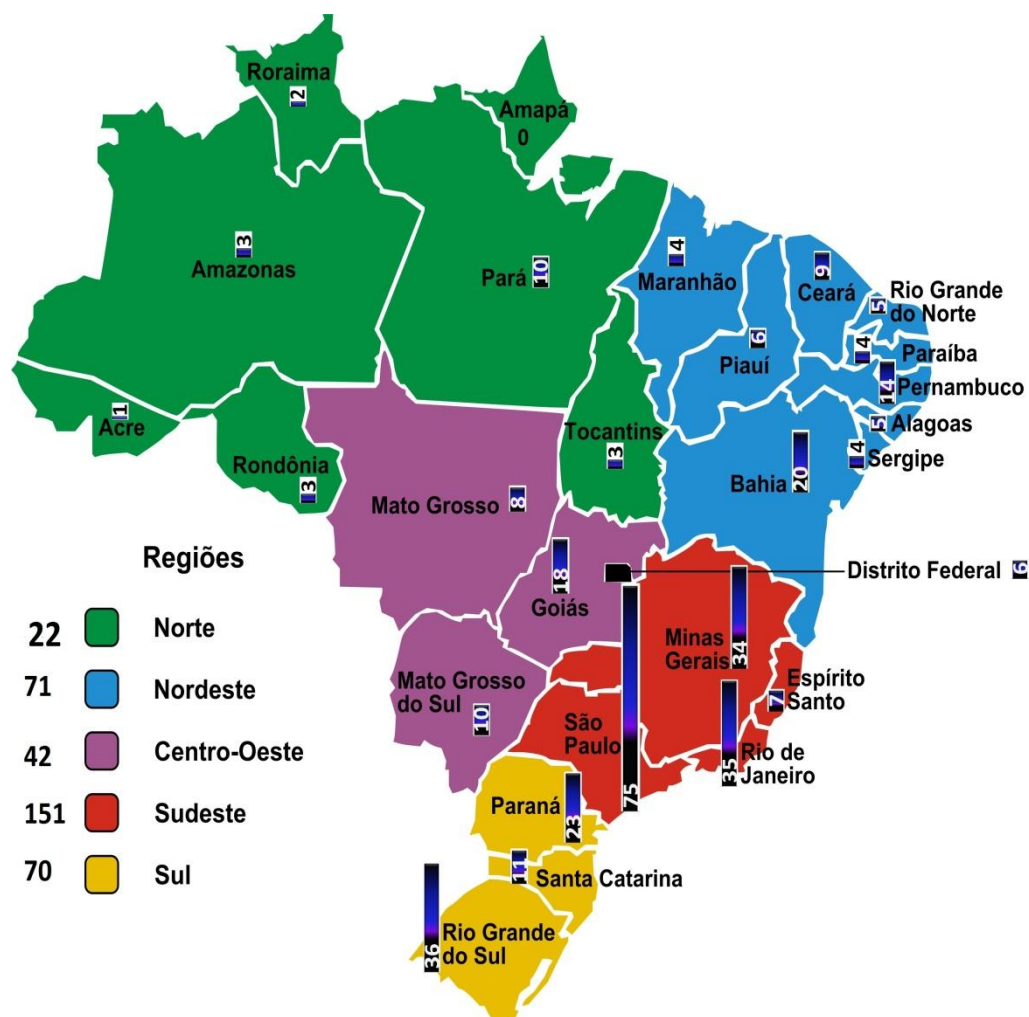
Algumas considerações preliminares

Dos 356 cursos mapeados, 156 são da rede pública e 198 da rede privada. A rede pública tem um total de 9.449 vagas autorizadas com carga horária mínima de 3015 e a rede particular com 19.493 vagas autorizadas, com carga horária mínima de 2943. Onde percebemos que as IES particulares são responsáveis por 67% das vagas em todo o Brasil. As capitais totalizam 7.640 licenciandos.

A maior concentração dos cursos está na região sudeste com 42% dos cursos (ver mapa 01). Nossos resultados preliminares mostram que a região Sudeste possui 42% dos cursos. As IES particulares são responsáveis por 67% das vagas em todo o

Brasil.

Mapa 01 - Distribuição dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil por Regiões e Estados (avaliados pelo ENADE)



Das cento e onze Instituições pesquisadas 70 não disponibilizam em seus sites as matrizes curriculares, 36 disponibilizam apenas as matrizes e oito disponibilizam as matrizes e as ementas das disciplinas.

Em todas as matrizes curriculares das 44 IES que apresentam matrizes curriculares nos sites, apenas uma não possui disciplina de conteúdos estatísticos. As disciplinas encontradas foram:

Disciplina	Quant
Análise Combinatória e Probabilidade	1
Elementos da estatística	1
Estatística	7
Estatística Aplicada à educação	1
Estatística Descritiva	2
Estatística educacional	1
Estatística I	2
Estatística I e II	1
Estatística para licenciatura	1
Estatística probabilística	1
Introdução à estatística	2
Introdução à probabilidade	1
Métodos estatísticos	1
Probabilidade	2
Probabilidade e estatística	17
Probabilidade est I e II	2
Total	43

Classificamos as demais disciplinas dos cursos pela matriz curricular usando como critério aspectos diferenciados que podem influenciar na formação do professor para ensinar estatística, como mapeamento para localizar a partir das ementas aspectos estatísticos nas disciplinas que tratam do: currículo, didática, epistemologia, história-filosofia, pesquisa, prática, psicologia e tecnologia e solicitar os programas.

- 1 – Currículo – Encontramos duas disciplinas: bases do ensino e da aprendizagem da matemática e educação matemática e currículo;
- 2 – Didática – Encontramos dezesseis disciplinas: didática aplicada; didática da matemática; didática e construção da ação docente; didática prática; educação matemática; educação matemática nos ensinos fundamentais e médio; educação matemática e pesquisa nos ensinos fundamentais e médio; ensino de matemática; instrumentação para o ensino de matemática; laboratório de matemática; metodologia do ensino da matemática; tópicos em educação matemática e tendências em educação matemática.
- 3 – Epistemologia – Encontramos dez disciplinas: fundamentos da matemática; matemática escolar; matemática para educação básica e tópicos da matemática.
- 4 – História e Filosofia - Encontramos dezoito disciplinas: tópicos de filosofia;

filosofia da educação matemática e história da matemática.

- 5 – Pesquisa – Encontramos cinco disciplinas: iniciação à pesquisa científica; introdução à metodologia científica; pesquisa em educação matemática; pesquisa em ensino da matemática e projeto de pesquisa.
- 6 – Prática – Encontramos quarenta e quatro disciplinas: disciplinas de estágios supervisionados em geral; estágios para ensino fundamental e médio; estágios de investigação e prática de ensino; pesquisa e prática de ensino em matemática; planejamento e práticas para o ensino da matemática; laboratório de prática de ensino-aprendizagem em matemática; teoria e prática do ensino de matemática.
- 7 – Psicologia - Encontramos vinte disciplinas: psicologia da aprendizagem; psicologia da aprendizagem; psicologia da educação; psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem; psicologia e educação; desenvolvimento e aprendizagem; fundamentos do desenvolvimento e aprendizagem; introdução à psicologia.
- 8 – Tecnologia - Encontramos vinte disciplinas: informática; informática aplicada a didática de matemática; informática aplicada à educação; informática aplicada à matemática; informática aplicada ao ensino; informática aplicada ao ensino de matemática; informática e ensino; informática instrumental; informática na educação matemática; informática na matemática básica e vice-versa; novas tecnologias da matemática; tecnologias da informação e da comunicação; educação matemática e tecnologias; matemática computacional; mídia e aprendizagem a novas tecnologias da educação; tratamento da informação para o ensino fundamental e médio.

Nas oito IES, as quais analisamos as ementas, nenhuma traz de forma explícita nos conteúdos das disciplinas a preocupação com a Educação Estatística. Nessas IES tínhamos o seguinte quadro numa análise pelas ementas de disciplinas que seriam possível *locus* da formação em Educação Estatística:

Disciplinas	Quantidade
Currículo	1
Didática	7
Epistemologia	1
História e Filosofia	3
Pesquisa	0
Prática	8
Psicologia	4
Tecnologia	1

Além disso, alguns aspectos interessantes mostram que a Estatística ainda está longe de ser vista como conteúdo da matemática na Educação Básica nos cursos de formação. Na ementa das disciplinas de matemática para educação básica I e matemática para educação básica II de uma das oito IES, nos conteúdos deixa claro não conter nenhum conteúdo estatístico como matemática para educação básica.

Referências Bibliográficas

ASSEKER, A.; MONTEIRO, C.E.F.; e LIMA, Iranete. **Ensino de Conteúdos de Estatística no ProJovem Campo-Saberes da Terra**. EBRAPEM. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília, 1999.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer nº 1.302 de novembro de 2001 - CNE/CES. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>>. Acesso em 20/09/2010.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2006.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Estatística aplicada à educação. / Carlos Augusto de Medeiros. - Brasília : Universidade de Brasília, 2007.

BRIGNOL, Sandra M. S. **Novas tecnologias de informação e comunicação nas relações de aprendizagem da Estatística no Ensino Médio**. Salvador. 2004.

CAZORLA, Irene M. **Estatística ao alcance de todos**. Anais do VIII ENEM - minicurso. 2004.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. **Trajetória e perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12**. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. de Q. e S.; ALMOULOU, S. Estudos e reflexões em Educação Estatística. Campinas: Mercado de Letras, 2010. p. 19-44.

CAMPOS, Celso R. **A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação** /Celso Ribeiro

Campos. -- Rio Claro : [s.n.], 2007.

LOPES, Celi Ei.; COUTINHO, C.; e ALMOULOUD, Saddo Ag (Orgs). **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010.

MEC. Disponível em: <http://emec.mec.gov.br/> Acesso em 09/10/2011.

SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher** 15(2), p. 4-14,1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: Foundation of a new reform. **Harvard Education Review**, 57(1), 22.,1987.

VIALI, L.; e CURY, H. N. **Professores de matemática em formação continuada: uma análise de erros em conteúdos de probabilidade**. EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana - vol. 1 - número 1 - 2011.