



ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO: UMA ANÁLISE EPISTÊMICA SOBRE ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NO ENSINO MÉDIO

Luísa Silva Andrade¹

Carmen Teresa Kaiber²

Educação Matemática no Ensino Médio

Resumo:

Este artigo apresenta uma análise sob a perspectiva do Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática (EOS) acerca do conhecimento matemático, Estatística e Probabilidade, no Ensino Médio. A análise sobre esse conhecimento matemático foi realizada nos documentos, Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) e Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2016), tomando como aporte teórico os pressupostos do EOS. Esse enfoque busca comparar e articular diferentes pressupostos teóricos e metodológicos da Educação Matemática visando o conhecimento matemático, bem como, seu ensino e aprendizagem. A partir da análise realizada foi possível perceber que a unidade de conhecimento Estatística e Probabilidade é constituída de muitos elementos normativos, onde se destacam ideias de caráter geral e específico, consideradas como essenciais para o aprendizado da Matemática ao longo da Educação Básica e que podem ser utilizadas para organização dos currículos em Matemática.

Palavras Chaves: Enfoque Ontosemiótico. Ensino Médio. Estatística e Probabilidade.

Introdução

Na tentativa de apontar alternativas que possam qualificar o ensino e a aprendizagem da Matemática, encontra-se no Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática (EOS), desenvolvido por Godino (2002, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013)³ e colaboradores, um conjunto de noções teóricas que formam um enfoque ontológico-semiótico, cuja principal característica é a tentativa de articular aspectos epistemológicos e semióticos do conhecimento matemático e da Didática da Matemática. Dessa forma, o estudo e análise dos fundamentos do EOS permite identificar elementos os quais se consideram pertinentes e essenciais para servir de orientação tanto para a avaliação de processos de ensino e aprendizagem, quanto para sua estruturação.

¹ Doutora em Ensino de Ciências e Matemática. Professora da Rede Municipal de Ensino de Sapucaia do Sul e de Gravataí. luisaandrade1@yahoo.com.br

² Doutora em Ciências da Educação. Professora titular do Curso de Matemática e do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA. kaiber@ulbra.br

³ Os trabalhos citados de Godino (2002, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013) e colaboradores estão disponíveis na internet (<http://www.ugr.es/local/jgodino>).

Segundo Godino (2011), o EOS toma como ponto de partida a organização de uma ontologia dos objetos matemáticos que consideram três aspectos da Matemática: como atividade de resolução de problemas socialmente compartilhada, como linguagem simbólica e como sistema conceitual logicamente organizado. Dessa forma, diante de uma determinada situação problema definem-se conceitos de prática, objeto matemático e significado com a finalidade de destacar o conhecimento matemático.

A escolha do conhecimento matemático “Estatística e Probabilidade” é destacada, pois segundo Echeveste e Ávila (2002, p.91), “a Estatística é o conjunto de métodos utilizados para obter, organizar, e analisar dados, viabilizando uma descrição clara e objetiva de diversos fenômenos da natureza e que se aplica em todas as áreas do conhecimento humano”. Desta forma, entende-se que, o desenvolvimento de conceitos estatísticos ao longo da Educação Básica e, especificamente no Ensino Médio, amplia a compreensão de dados através de diferentes representações como, por exemplo, gráficos e tabelas. Estas representações fazem parte da linguagem matemática e sua compreensão é requisito básico para a leitura de informações que geralmente se apresentam de forma a facilitar a visualização, entendimento e/ou reflexão de tudo aquilo que se produz na sociedade.

Já, a Probabilidade é um conceito que envolve as possibilidades de ocorrência de um evento de natureza aleatória e incerta. A principal finalidade do trabalho envolvendo probabilidade é a de que o estudante, ao final da Educação Básica, compreenda que grande parte dos acontecimentos do cotidiano é de natureza aleatória e é possível identificar prováveis resultados desses acontecimentos.

Neste sentido e em consonância com a afirmação de Cazorla e Castro (2008, p. 45), compreende-se que, “a inclusão dos conceitos básicos de Estatística e Probabilidade no currículo da Educação Básica, possibilita um grande avanço na formação para a cidadania”. Nesse contexto, encontra-se no EOS aporte que, se entende, pode contribuir para a elaboração de propostas de trabalho que favoreçam a apropriação de conceitos, ideias e procedimentos, por parte dos alunos, relativos a essa temática.

Especificamente, neste artigo, são apresentados resultados referentes à análise realizada com base nos indicadores de idoneidade⁴ epistêmica do EOS, sobre o conhecimento matemático, Estatística e Probabilidade no Ensino Médio, a partir do estudo de dois documentos normativos, Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) e Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2016), pois ambos apontam importantes elementos que levam em consideração as características e as necessidades deste nível de escolaridade em relação à Matemática, servindo de base para a constituição dos currículos em Matemática.

O Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática (EOS)

O EOS é um modelo teórico que se volta à formulação de uma ontologia de objetos matemáticos que contemple o triplo aspecto da Matemática: como atividade socialmente compartilhada de resolução de problemas, como linguagem simbólica e como um sistema conceitual logicamente organizado (GODINO; BATANERO; FONT, 2008).

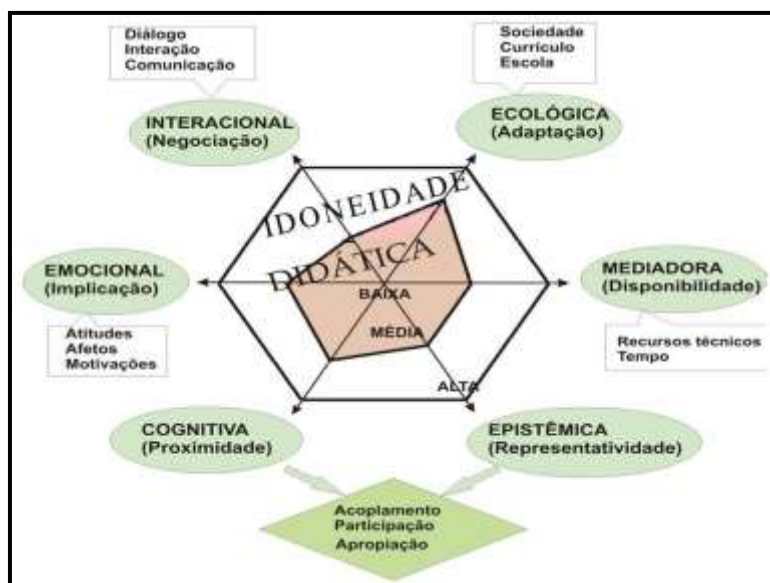
De acordo com Font, Planas e Godino (2010) no âmbito do EOS são propostos cinco níveis de análise para descrever, explicar e avaliar as interações e práticas educativas que, em última análise, vão estar presentes nas salas de aula de Matemática. São eles: 1) sistemas de práticas, 2) configuração de objetos e processos, 3) trajetórias didáticas, 4) dimensão normativa, 5) idoneidade didática⁵.

Segundo Godino (2011), a noção de idoneidade didática se define como a articulação coerente e sistêmica de seis dimensões que podem ser percebidas a partir de diferentes graus (alto, médio e baixo), a saber: idoneidade epistêmica; idoneidade cognitiva; idoneidade interacional; idoneidade mediacional; idoneidade emocional; idoneidade ecológica (GODINO, 2011). O diagrama da Figura 1 apresenta as dimensões que compõem essa idoneidade.

⁴ O termo “idoneidad” utilizado no âmbito do EOS está sendo aqui traduzido como idoneidade, embora no texto em português de Godino, Batanero e Font (2008) tenha sido traduzido como adequação, pois considera-se que esse termo, embora correto, não traduz todo o significado da noção que abarca.

⁵ Define-se idoneidade como um conjunto ou um sistema de condições pertinentes a uma determinada situação, conhecimento ou objeto (ANDRADE, 2014).

Figura 1 - Dimensões da idoneidade didática



Fonte: adaptado de Godino, Batanero e Font (2008, p. 24).

A Figura 1 apresenta os elementos que compõem a idoneidade didática destacando suas principais características. Buscando explicitar o funcionamento do diagrama, Godino (2011) aponta:

Representamos por meio de um hexágono regular, a idoneidade correspondente a um processo de estudo pretendido ou planejado, donde, *a priori*, se supõe um grau máximo das idoneidades parciais. O hexágono irregular interno corresponderia às idoneidades efetivamente alcançadas na realização do processo de estudo. Situam-se na base as idoneidades epistêmica e cognitiva, ao considerar que o processo de estudo gira em torno do desenvolvimento de conhecimentos específicos (GODINO, 2011, p. 06, tradução nossa).

Destaca-se que a adequação de uma dimensão da idoneidade não garante a adequação global do processo de ensino e aprendizagem. Ainda, de acordo com o autor, alcançar uma alta idoneidade didática acerca de um processo de estudo torna-se uma tarefa complexa, pois envolve diversas dimensões, que por sua vez estão estruturadas a partir de distintos componentes.

No que segue, destacam-se os componentes e indicadores que integram a Idoneidade Epistêmica.

Ferramentas de Análise Epistêmica⁶ do EOS

Apresenta-se aqui, a Ferramenta de Análise Epistêmica (FAE) utilizada na análise produzida nos documentos oficiais, Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) e Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2016), sobre o conhecimento matemático, Estatística e Probabilidade, no âmbito do Ensino Médio.

De acordo com Godino et al. (2006), a dimensão epistêmica refere-se ao conhecimento institucional (ou seja, compartilhado dentro das instituições ou comunidades de prática). Segundo os autores “A aprendizagem tem um lugar mediante a participação do sujeito nas comunidades de prática, através da ligação progressiva dos significados pessoais aos institucionais e a apropriação dos significados institucionais pelos estudantes”(GODINO et al.2006, p. 226).

Para efeito da análise produzida, essas dimensões foram consideradas a partir de componentes e indicadores que constituem a Ferramenta de Análise Epistêmica (FAE), apresentada no quadro da Figura 2, envolvendo os componentes: situações-problema, linguagem, regras, argumentos e relações.

Figura 2 - Ferramenta de Análise Epistêmica (FAE)

Componentes	Indicadores
Situações-problema	a) apresenta-se uma mostra representativa e articulada de situações de contextualização, exercícios e aplicações; b) propõem-se situações de generalização de problemas (problematização).
Linguagem	a) uso de diferentes modos de expressão matemática (verbal, gráfica, simbólica), tradução e conversão entre as mesmas; b) nível de linguagem adequado aos estudantes; c) propor situações de expressão matemática e interpretação.
Regras (definições, proposições, procedimentos)	a) as definições e procedimentos são claros e corretos e estão adaptados ao nível educativo a que se dirigem; b) apresentam-se enunciados e procedimentos fundamentais do tema para o nível educativo dado; c) propõem-se situações onde os estudantes tenham que generalizar ou negociar definições, proposições ou procedimentos.
Argumentos	a) as explicações, comprovações e demonstrações são adequadas ao nível educativo a que se dirigem; b) promovem-se situações onde os estudantes tenham que argumentar.
Relações	a) os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições) se relacionam e se conectam entre si.

Fonte: Godino (2011, p. 08, tradução nossa).

⁶Idoneidade Epistêmica foi tomada de Godino (2011) e foi denominada por Andrade (2014) de “Ferramenta de Análise”.

Godino (2011) considera que um ponto central e essencial para se conseguir uma alta idoneidade epistêmica é a seleção e adaptação de situações problemas, bem como, a utilização de diversas representações, meios de expressão, definições, proposições, procedimentos, assim como as justificações das mesmas permitindo uma análise coerente e profunda do processo de ensino e aprendizagem a ser desenvolvido ou em desenvolvimento. Deste modo, a FAE permite um olhar para a forma que está sendo estruturado o conteúdo/atividade e possibilita ao estudante ter acesso aos significados institucionais implementados ou pretendidos.

A seguir, apresenta-se a análise realizada por meio da FAE acerca do conteúdo Estatística e Probabilidade.

Ferramenta Epistêmica: uma análise sobre Estatística e Probabilidade

A análise produzida sob a perspectiva do EOS na unidade de conhecimento matemático, Estatística e Probabilidade, conhecimento esse, assim denominado no documento Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2016), ao passo que é chamado de bloco de conteúdos Análise de Dados e Probabilidade pelo documento Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006).

O documento Orientações Curriculares para o Ensino Médio - OCEM (BRASIL, 2006) foi organizado com a intenção de apontar indicativos que pudessem contribuir para o diálogo entre professor e escola sobre prática docente. Sua elaboração surgiu a partir de uma ampla discussão com as equipes técnicas dos Sistemas Estaduais de Educação, professores e alunos da rede pública e representantes da comunidade acadêmica.

Na elaboração de material específico para cada disciplina do currículo do Ensino Médio, segundo o documento, o grupo procurou estabelecer o diálogo necessário para garantir a articulação entre as mesmas áreas de conhecimento. A publicação do documento preliminar ensejou a realização de cinco Seminários Regionais e de um Seminário Nacional sobre o Currículo do Ensino Médio. A pauta que orientou as reuniões tratou da especificidade e do currículo do Ensino Médio, tendo como referência esse documento (BRASIL, 2006, p. 08-09).

Desta forma, o material que chegou escola foi fruto de discussões e contribuições dos diferentes segmentos envolvidos com o trabalho educacional. O documento, também é um material que apresenta e discute questões relacionadas ao currículo escolar e a cada disciplina em particular.

O currículo é a expressão dinâmica do conceito que a escola e o sistema de ensino têm sobre o desenvolvimento dos seus alunos e que se propõe a realizar com e para eles. Portanto, qualquer orientação que se apresente não pode chegar à equipe docente como prescrição quanto ao trabalho a ser feito (BRASIL, 2006, p. 09).

Nesse documento, os conhecimentos estão divididos por áreas do conhecimento. Os conhecimentos matemáticos presentes na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias destacados pelas OCEM (BRASIL, 2006), tratam de três aspectos: a escolha de conteúdos; a forma de trabalhar os conteúdos; o projeto pedagógico e a organização curricular. Os conteúdos básicos estão organizados em quatro blocos: Números e Operações; Funções; Geometria; Análise de Dados e Probabilidade. Isso não significa que os conteúdos desses blocos devam ser trabalhados de forma estanque, mas, ao contrário, deve-se buscar constantemente a articulação entre eles.

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2016) é uma exigência colocada para o sistema educacional brasileiro pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), pelas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (BRASIL, 2010) e pelo Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014). O documento apresenta direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento que devem orientar a elaboração dos currículos para a Educação Básica.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (BRASIL, 2010) e a própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), entende-se a Base Nacional Comum Curricular como

os conhecimentos, saberes e valores produzidos culturalmente, expressos nas políticas públicas e que são gerados nas instituições produtoras do conhecimento científico e tecnológico; no mundo do trabalho; no desenvolvimento das linguagens; nas atividades desportivas e corporais; na produção artística; nas formas diversas de exercício da cidadania; nos movimentos sociais (BRASIL, 2016, p.25).

Na BNCC (BRASIL, 2016) é assegurado o direito ao desenvolvimento e a aprendizagem do educando de forma global, garantindo-lhe uma formação comum em todas as etapas da Educação Básica. Nesse sentido, no âmbito desse documento,

Esses direitos se explicitam em relação aos princípios éticos, políticos e estéticos, nos quais se fundamentam as Diretrizes Curriculares Nacionais, e que devem orientar uma Educação Básica que vise à formação humana integral, à construção de uma sociedade mais justa, na qual todas as formas de discriminação, preconceito e exclusão sejam combatidas (BRASIL, 2016, p.33).

No documento BNCC (BRASIL, 2016), o componente curricular Matemática, apresenta objetivos gerais de formação específicos para a disciplina em relação aos eixos de formação: pensamento crítico e projeto de vida, intervenção no mundo natural e social, letramentos e capacidade de aprender e solidariedade e sociabilidade. A área da Matemática, no Ensino Médio, está estruturada em cinco unidades de conhecimento, que orientam a formulação de seus objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, são elas: Números e Operações, Geometria, Grandezas e Medidas, Álgebra e Funções, Estatística e Probabilidade. Destaca-se que, cada uma dessas unidades de conhecimento, no Ensino Médio, é dividida em cinco Unidades Curriculares em que se organizam os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento do componente Matemática e, cada uma delas, recebe uma ênfase diferente dependendo do ano de escolarização, buscando garantir que o desenvolvimento do discente na disciplina, se torne cada vez mais sofisticado ao longo dos anos de escolarização. Ainda, é importante ressaltar que “essa divisão serve tão somente para facilitar a compreensão do conjunto de objetivos de aprendizagem e desenvolvimento e como eles se relacionam no trabalho em sala de aula” (BRASIL, 2016, p. 134).

Especificamente, com relação ao conceito de Estatística no Ensino Médio, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2016) o mesmo continua sendo trabalhado, como no Ensino Fundamental, a partir de pesquisas realizadas pelos estudantes, com temas que sejam interessantes para os mesmos e da análise de investigações divulgadas pelas diversas mídias. O documento ainda sugere a realização de pesquisas mais extensas e que exigem um planejamento mais cuidadoso e detalhado. A expectativa é a de que os discentes aperfeiçoem a capacidade de construir relatórios de pesquisas estatísticas descritivas.

Segundo as OCEM (BRASIL, 2006), o estudo do bloco de conteúdo Análise de Dados e Probabilidade é importante, pois permite aos alunos ampliarem e formalizarem seus conhecimentos sobre raciocínio combinatório, probabilístico e estatístico, percebendo assim, a importância de se trabalhar com modelos reais.

Assim, através do estudo desses documentos é possível afirmar que ambos possuem a finalidade de orientar, mapear caminhos a serem percorridos pela comunidade educacional no processo de planejamento e/ou de implementação de suas propostas pedagógicas, na tentativa de qualificar a Educação Básica e os currículos relativos a cada uma das áreas do conhecimento.

A seguir, apresentam-se no quadro da Figura 3, os três componentes e indicadores epistêmicos evidenciados nos documentos analisados a partir da FAE, são eles: situações-problema, linguagem e regras, pois, entende-se que, estes são componentes passíveis de estarem presentes em materiais desta natureza, de caráter normativo.

Figura 3 – Síntese dos componentes/indicadores de Idoneidade Epistêmica

Componentes	Componentes/indicadores evidenciados nas OCEM (BRASIL, 2006)	Componentes/indicadores evidenciados na BNCC (BRASIL, 2016)
Situações-problema	O documento analisado sugere a abordagem de modelos estatísticos e probabilísticos, sempre que possíveis reais, com fontes variadas e tipos de dados, levando em consideração a análise de elementos básicos da estatística: formulação de perguntas, coleta, organização e tabulação de dados e interpretação dos fenômenos.	As informações presentes no documento apontam para a valorização de experiências prévias e para a resolução de situações estatísticas e probabilísticas baseadas em temas significativos para os estudantes, tais como sustentabilidade, aspectos econômicos, ambientais.
Linguagem	Recomenda a utilização de diferentes representações de uso convencional em estatística e probabilidade, tais como: números, símbolos, palavras, frequências, tabelas, diagramas, gráficos. Preferencialmente, todos associados ao uso de tecnologia para melhor identificar e compreender os dados representados.	Aponta para construção de diversos tipos de gráficos, principalmente histogramas e polígonos de frequência. Destaca o uso de tecnologias, como o uso de calculadoras e de planilhas eletrônicas. A probabilidade da união de dois eventos é feita utilizando representações diversas.
Regras (definições, proposições, procedimentos)	Indica a análise, descrição e comparação em conjunto dos dados através das medidas de posição (média, moda e mediana) e das medidas de dispersão (desvio médio, variância e desvio padrão). Também são enfatizadas as análises gráficas para estabelecimento das relações entre as medidas. Com relação à probabilidade se descrevem e se avaliam as possibilidades de ocorrência de um fenômeno como provável, improvável, a partir de experiências e observações de regularidades em experimentos.	Reforça a necessidade de coletar, comparar e, principalmente, discutir e interpretar dados. Intensifica a compreensão sobre as medidas de posição e afirma que o importante é a capacidade de interpretação do significado de uma medida e não o cálculo delas. Destaca a necessidade de entender a questão do erro em pesquisas estatísticas amostrais. Enfatiza o cálculo da probabilidade de eventos aleatórios com e sem reposição, identificando e descrevendo o espaço amostral por meio de diagramas. Recomenda-se o uso de representações de conjuntos, para que se enriqueçam os problemas de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa

Considerações sobre a análise produzida

A análise epistêmica permitiu evidenciar que o conhecimento matemático Estatística e Probabilidade abrangeu alguns dos componentes e indicadores propostos pela ferramenta, podendo ser considerados, conforme Godino (2011), como produções de uma concretização de significados de referência para o processo de ensino da Matemática.

A análise produzida nos documentos OCEM (BRASIL, 2006) e BNCC (BRASIL, 2016), sob a perspectiva do EOS, buscou lançar um olhar sob a perspectiva didático-epistêmica presente no conhecimento matemático investigado.

Assim, a partir das informações que fazem referência ao papel das situações-problema, pode-se dizer que, algumas delas expressam com clareza uma posição normativa sobre a utilização de tais situações-problema, outras abordam orientações sobre como as mesmas devem ser desenvolvidos e outras justificam a utilização da resolução de problemas no desenvolvimento deste conceito matemático. A indicação do uso de diferentes elementos representacionais e linguísticos se fazem presentes para representar conceitos, expressar relações matemáticas e resolver problemas. E os elementos regulativos, que fazem parte da aprendizagem do conceito de Estatística e Probabilidade também se manifestam através de normas, justificativas e explicações sobre a aplicação de procedimentos, formulação de conjecturas e desenvolvimento de conceitos.

Percebe-se assim que, em ambos os documentos o conceito de Estatística e Probabilidade é constituído de muitos elementos normativos, onde se destacam ideias de carácter geral e específico, consideradas como essenciais para o aprendizado durante a Educação Básica, bem como se apresentam justificativas para a presença destas normatizações, a fim de que a comunidade educacional aproprie-se e faça uso destes indicativos.

Ainda, no tocante ao EOS, entende-se que, sua ferramenta de análise é um recurso que possibilita a discussão e a reflexão acerca de um conhecimento matemático, sobre a maneira de como o processo de ensino e aprendizagem pode ser organizado, desenvolvido ou avaliado.

Referências

ANDRADE, Luísa Silva. **Currículos de Matemática no Ensino Médio: um olhar sob a perspectiva do Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática, 2014. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática)** Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2014.

BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

_____. **Lei nº 13.005**, de 25 de junho de 2014. Plano Nacional de Educação 2014-2024 e dá outras providências. – Brasília: Câmara dos Deputados, 2014. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/uploads/reference/file/439/documento-referencia.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <<http://www.consed.org.br/download/base-nacional-comum-curricular-2a-versao-revista>>. Acesso em: 06 jun. 2017.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**, Brasília, v. 2, p. 135, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2016.

_____. **Resolução CNE/CEB nº 4**, de 13 de julho de 2010. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Brasília: MEC, 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6704-rceb004-10-1&category_slug=setembro-2010-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 12 jun. 2017.

CAZORLA, Irene Mauricio; CASTRO, Franciana Carneiro de. O papel da estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. **Publicatio UEPG: Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística, Letras e Artes**, Ponta Grossa, v. 16, n.1, p. 45-53, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/humanas/article/view/617/605>>. Acesso em: 24 ago. 2016.

ECHEVESTE, Simone; ÁVILA, Michele Gomes de. Estatística no Ensino Fundamental e Médio. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 4, n.1, p. 91-96, jan./jun. 2002. Disponível em: <www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/download/168/155>. Acesso em: 17 ago. 2016.

FONT, Vicenç; PLANAS, N.; GODINO, Juan Díaz. Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. **Infancia y Aprendizaje**, v.33, n.1, p.89-105, 2010.

GODINO, Juan Díaz. Síntesis gráfica del EOS - Conjunto de diapositivas que resumen el sistema de nociones del EOS y referencias donde se desarrollan.

Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. 2013.
Disponível em:
<http://www.ugr.es/~jgodino/eos/sintesis%20EOS%2011enero_2013.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2016.

_____. Origen y aportaciones de La perspectiva ontosemiótica de investigación em Didáctica de la Matemática. In: A. Estepa, A. Contreras, J. Deulofeu, M. C. Penalva, F. J. García y L. Ordóñez (org.), **Investigación em Educación Matemática XVI**. Jaén: SEIEM, p. 49-68, 2012. Disponível em:
<http://www.ugr.es/~jgodino/eos/origen_EOS_Baeza_2012.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2013.

_____. Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. In: XIII CIAEM – IACME. **Anais**. Recife, 2011.
Disponível em:
<http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2012.

_____. Marcos teóricos sobre el conocimiento y el aprendizaje matemático. **Departamento de Didáctica de la Matemática.** Universidad de Granada. 2010. Disponível em:
<http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/marcos_teoricos_ddm.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2016.

_____. Teoría de las Funciones Semióticas em Didáctica de las Matemáticas: un enfoque ontológico-semiótico de la cognición e instrucción matemática. In: CANTORAL, R. et al. (orgs.). **Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: un reporte iberoamericano**. España: Díaz de Santos S. A., 2008. p. 621-644.

_____. Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. **Recherches em Didactiques des Mathematiques**, Grenoble, França, v. 22, n. 2/3, p.237-284, 2002.

GODINO, Juan Díaz; BATANERO, Carmen; FONT, Vicenç; Um enfoque onto-semiótico do conhecimento e a instrução matemática. **Acta Scientiae - Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, Canoas, v. 10, n. 2, p. 07- 37, Jul./Dez., 2008.

GODINO, Juan Díaz et al. Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. **Paradigma**, v.27, n.2, p. 221-225, 2006.