

## ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE DO BLOCO DE CONTEÚDOS ANÁLISE DE DADOS E PROBABILIDADE SOB A PERSPECTIVA DO ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO

*Luísa Silva Andrade*  
Universidade Luterana do Brasil - Ulbra  
luisaandrade1@yahoo.com.br

*Carmen Teresa Kaiber*  
Universidade Luterana do Brasil - Ulbra  
kaiber@ulbra.br

### Resumo:

Este artigo apresenta resultados parciais de uma investigação que tem como objetivo investigar as propostas curriculares de Matemática no Ensino Médio, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul, visando estabelecer guias e critérios que possam nortear a elaboração de um currículo para esse nível de ensino. A investigação está baseada no enfoque ontosemiótico do conhecimento e a instrução matemática, aporte estabelecido por Godino (2002, 2011) e colaboradores. Neste trabalho, será apresentada uma análise qualitativa sobre um dos blocos de conteúdos, denominado Análise de Dados e Probabilidade, que compõe o documento Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006). Resultados preliminares apontam que o bloco de conteúdos Análise de Dados e Probabilidade é constituído de muitos elementos normativos, onde se destacam ideias de caráter geral e específico, consideradas como essenciais para o aprendizado da Matemática durante a Educação Básica.

**Palavras-chave:** Enfoque Ontosemiótico; Ensino Médio; Currículo de Matemática; bloco de conteúdos Análise de Dados e Probabilidade.

### 1 Introdução

A capacidade de dominar variações de grandeza, de manipular notações matemáticas gráficas e/ou numéricas é uma habilidade indispensável que deve ser gradativamente construída para que o sujeito possa internalizar os conhecimentos matemáticos. No entanto, embora estejam preconizados nos documentos oficiais (Parâmetros Curriculares, Projetos Pedagógicos) normativas de organização e implementação do trabalho na escola, construir um currículo de Matemática que contextualize e dê significado aos conhecimentos é um desafio a todos os envolvidos no processo educativo.

Godino (2002), diz que, a Didática da Matemática manifesta interesse em identificar qual o sentido que os estudantes atribuem aos símbolos, aos conceitos, a linguagem e as proposições matemáticas, bem como explicar a construção desses

significados como resultado do ensino. Dessa forma, a noção de significado é tema central de muitas ciências, tais como filosofia, lógica, semiótica; todas interessadas na cognição humana. Não obstante deste foco, Godino (2002, 2011)<sup>1</sup> e colaboradores (GODINO e BATANERO, 1994; GODINO, CONTRERAS e FONT, 2006; D'AMORE, FONT e GODINO, 2007; GODINO e FONT, 2007; GODINO, FONT e WILHELMI, 2007; GODINO, BATANERO E FONT, 2008; GODINO, RIVAS e ARTEAGA, 2012) desenvolveram, por meio de diferentes trabalhos, um conjunto de noções teóricas que formam um enfoque ontológico-semiótico, denominado “enfoque ontosemiótico do conhecimento e a instrução matemática<sup>2</sup>” (EOS). Esse quadro teórico inclui um modelo epistemológico da Matemática, com pressupostos antropológicos e socioculturais, um modelo cognitivo, embasado na semiótica e um modelo instrucional, com bases socioconstrutivistas, coerente com os anteriores.

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.

De acordo com o autor, o EOS apresenta ferramentas teóricas para analisar conjuntamente, o pensamento matemático, as situações e os fatores que determinam seu desenvolvimento. Assim, neste artigo, apresentam-se resultados parciais de uma pesquisa que está sendo produzida e que tem por objetivo investigar as propostas curriculares de Matemática do Ensino Médio, no Estado do Rio Grande do Sul (RS), sob a perspectiva do enfoque ontosemiótico, visando estabelecer guias e critérios que norteiem a elaboração de um currículo de Matemática para o Ensino Médio. São apresentados, aqui, resultados referentes à análise realizada, com base nos indicadores de idoneidade<sup>3</sup> epistêmica do EOS, sobre o bloco de conteúdos Análise de Dados e Probabilidade, que faz parte das Orientações

---

<sup>1</sup> Os trabalhos citados de Godino e colaboradores estão disponíveis na internet (<http://www.ugr.es/local/jgodino>).

<sup>2</sup> Instrução matemática: entendida como ensino e aprendizagem de conteúdos específicos no âmbito dos sistemas didáticos (GODINO, BATANERO E FONT, 2008, p.01).

<sup>3</sup> 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.

Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), levando em consideração, características e necessidades deste nível de escolaridade em relação à Matemática.

## **2 O enfoque ontosemiótico do conhecimento e a instrução matemática (EOS)**

Segundo D'Amore, Font e Godino (2007, p. 55), a compreensão dentro do enfoque ontosemiótico é vista como uma competência de entender as normas que regem a prática, ou seja, “um sujeito compreende um determinado conteúdo quando faz uso do mesmo de maneira competente em diversas práticas”. Esta capacidade do indivíduo se traduz, para os autores, em práticas que são publicamente avaliáveis.

Para Godino e Batanero (1994), considera-se prática matemática toda ação ou expressão (verbal, gráfica) realizada para resolver problemas matemáticos e comunicar a outros a solução obtida.

Godino, Contreras e Font (2006) ponderam que as práticas matemáticas envolvem objetos ostensivos, como por exemplo, símbolos e gráficos e não ostensivos, que são representados pela forma textual, oral e, inclusive, por meio de gestos. Através desses sistemas de práticas<sup>4</sup> surgem novos objetos que dão conta de sua organização e estrutura (tipos de problemas, linguagens, procedimentos, definições, proposições e argumentação). Ainda, nesse âmbito, deve-se também considerar que:

“A cognição matemática deve contemplar as facetas pessoais e institucionais, entre as quais se estabelecem relações dialéticas complexas e cujo estudo é essencial para Educação Matemática. A cognição pessoal é resultado do pensamento e ação própria do sujeito perante uma determinada situação problema, contudo a cognição institucional é o resultado de um diálogo coletivo baseado na troca de ideias, no ajuste de regras e convenções que formam uma comunidade de práticas” (GODINO, 2002, p. 240).

Assim, Godino e Batanero (1994) consideram que os significados aprendidos pelos estudantes dependem, fundamentalmente, dos significados institucionais, ou seja, dos significados pretendidos associados aos sistemas de práticas planejados por um processo particular de instrução, bem como os significados efetivamente utilizados na instrução e daqueles que são avaliados.

Assim, compreende-se que, a partir do enfoque ontosemiótico é possível discutir a noção de configuração de objetos e significados como recursos para produzir os conhecimentos matemáticos.

---

<sup>4</sup> Sistemas de práticas: corresponde a relatividade sócio-epistêmica e cognitiva dos significados (GODINO, 2003, p. 141).

De acordo com Godino e Font (2007), ressalta-se que, no EOS a noção de objeto matemático é ampliada, a fim de descrever a atividade matemática, seus produtos resultantes e os processos de comunicação matemática. Dessa forma, para os autores, “objetos matemáticos não são apenas conceitos, mas qualquer entidade ou coisa sobre a qual nos referimos ou falamos, seja real, imaginária ou de qualquer outro tipo que intervém de algum modo na atividade matemática” (2007, p. 02). Pode-se então, a partir da fala dos autores, entender que, conceitos, propriedades, procedimentos, representações podem ser denominadas objetos matemáticos.

Preocupados em qualificar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, Godino (2002, 2011) e Godino e colaboradores (1994, 2006, 2007, 2008, 2012), elaboraram cinco níveis de análise didática que podem ser aplicados a um processo de estudo matemático dentro do contexto ontosemiótico, são eles:

- sistemas de práticas e objetos matemáticos (prévios e emergentes) – se aplica a planificação e implementação de um processo de estudo de uma noção, conceito ou conteúdo matemático, bem como as práticas relacionadas a este processo;
- processos matemáticos e conflitos semióticos – nível de análise centrado nos objetos matemáticos e nos processo que intervém na realização das práticas e o que emergem delas. Tem a finalidade de descrever a complexidade das práticas como fator explicativo dos conflitos semióticos produzidos em sua realização;
- configurações e trajetórias didáticas – contempla o estudo das configurações e trajetórias didáticas considerando as interações entre (professor – aluno – outros alunos). Objetiva a identificação e descrição das interações relacionando-as com a aprendizagem dos estudantes (trajetória cognitiva);
- sistemas de normas que condicionam e fazem possível o processo de estudo – refere-se ao sistema de normas referentes a convenções, hábitos, costumes, leis, diretrizes curriculares que regulam o processo de ensino e aprendizagem e que condicionam as configurações e trajetórias didáticas;
- idoneidade didática do processo de estudo – a aplicação desta noção requer a reconstrução de um significado de referência para os objetos matemáticos e didáticos pretendidos. Essa noção é desdobrada em seis dimensões (que serão explicitadas posteriormente), devendo ser tomados como referência, resultados de investigações didáticas relativas às diferentes dimensões que compõem este nível.

Ainda, para Godino, Batanero e Font (2008), esses níveis de análise possuem enfoques diferenciados dentro do processo de ensino. O primeiro e o segundo nível de análise são fundamentais para a organização do ensino. Enquanto que, o terceiro e o quarto nível voltam-se para implementação da prática e, por último, o quinto nível serve para melhorar o processo de ensino e reestruturá-lo.

O estudo teórico do EOS identificou algumas ferramentas de análise. A noção de idoneidade didática, segundo Godino (2011), tem sido introduzida no EOS como ferramenta que permite a passagem de uma didática descritiva- explicativa para uma didática normativa, ou seja, uma didática que esteja voltada para uma intervenção efetiva em sala de aula. O autor considera que:

Esta noção pode servir como um ponto de partida para uma teoria do design instrucional que leve em consideração, de forma sistêmica, as dimensões epistêmica-ecológica, cognitiva-afetiva, interacional-mediacional envolvidas em processos de estudo de áreas curriculares específicas (GODINO, 2011, p. 05).

Ainda, segundo o autor, a idoneidade didática de um processo de instrução se define como a articulação coerente e sistêmica de seis componentes, sendo os mesmos, relacionados entre si:

- idoneidade epistêmica – se refere ao grau de representatividade dos significados institucionais implementados ou pretendidos, com relação a um significado de referência;
- idoneidade cognitiva – expressa o grau em que os significados pretendidos/implementados estão na área de desenvolvimento potencial dos estudantes, bem como o grau de proximidade entre os significados pessoais atingidos e os significados pretendidos/implementados;
- idoneidade ecológica – grau em que o processo de estudo se ajusta ao projeto educacional, a escola, a sociedade e ao ambiente em que se desenvolve;
- idoneidade afetiva – grau de envolvimento dos alunos no processo de ensino. Está relacionada com fatores de dependem da instituição como com fatores que dependem do aluno e da sua história escolar prévia;
- idoneidade interacional – um processo de ensino e aprendizagem poderá ter maior idoneidade desde o ponto de vista interacional se as configurações e trajetórias didáticas permitirem, por um lado, identificar conflitos semióticos potenciais e, por outro lado, resolver os conflitos que são produzidos durante o processo de ensino;

- idoneidade mediacional – grau de disponibilidade e adequação dos recursos necessários para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

O diagrama da Figura 1, de acordo com Godino (2011), apresenta as principais características da noção de idoneidade didática. Segundo o autor:

Representamos através do 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. Situamos 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).

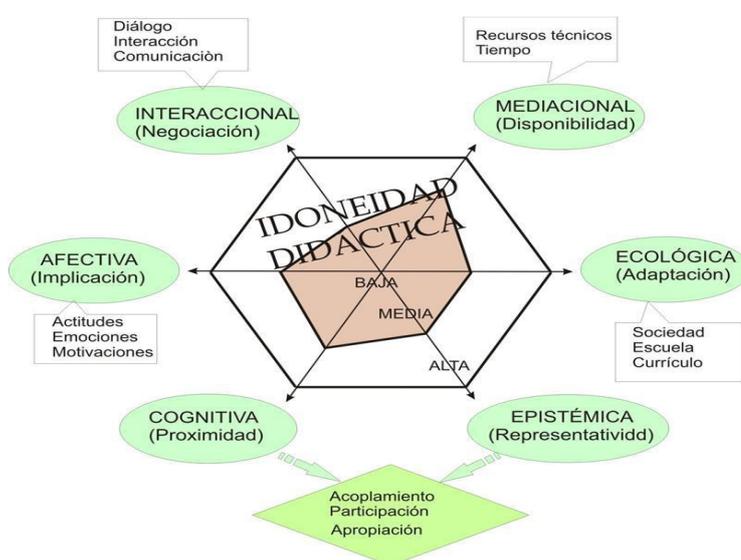


Figura1 - Indicadores de idoneidade didática  
Fonte: Godino (2011, p. 06)

O autor ainda afirma que, as idoneidades epistêmica e cognitiva não podem ser reduzidas a componentes conceituais, procedimentais e atitudinais, como habitualmente se considera em diretrizes curriculares, pois esta é uma visão dualista e dissociada do conhecimento matemático (GODINO, 2011). Dentro deste contexto, segundo Godino (2011), a ontologia proposta pelo EOS permite descrever as idoneidades epistêmica e cognitiva em termos de configurações epistêmicas e cognitivas (conglomerado de situações-problema, definições, procedimentos, proposições, linguagem e argumentos).

Das dimensões que compõem a idoneidade didática, neste artigo, a análise produzida terá como foco a idoneidade epistêmica. Como indicadores de idoneidade epistêmica, Godino, Rivas e Arteaga (2012) propõem cinco elementos que estão classificados segundo as entidades primárias que caracterizam o modelo epistêmico-

cognitivo do EOS: situações-problema; elementos linguísticos/representações; regras (conceitos, definições, procedimentos); argumentos; relações entre os elementos e a atividade matemática.

Os componentes da idoneidade epistêmica e seus respectivos indicadores são apresentados no quadro da Figura 2. Os mesmos serão utilizados como referência para análise proposta.

<b>Componentes</b>	<b>Indicadores</b>
Situações-problema	a) Apresenta-se uma mostra representativa e articulada de situações de contextualização, exercícios e aplicações; b) Se propõem situações de generalização de problemas (problematização).
Linguagem	a) Uso de diferentes modos de expressão matemática (verbal, gráfica, simbólica), tradução e conversão entre elas 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) Se promovem situações onde os estudantes tenham que argumentar.
Relações	a) Os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições) se relacionam e se conectam entre si.

Figura 2 - Componentes e indicadores de idoneidade epistêmica  
Fonte: Godino, Rivas e Arteaga (2012, p. 335)

Conforme Godino, Rivas e Arteaga (2012), dado um sistema de indicadores de idoneidade epistêmica se pode entender o mesmo como um instrumento aplicável a avaliação dos processos de instrução matemática, fazendo-se necessário ampliar e fundamentar tais indicadores para assegurar sua validade como instrumento de medição.

### **3 Pressupostos das Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006)**

A Secretaria de Educação Básica, por intermédio do Departamento de Política do Ensino Médio, disponibiliza para os docentes e instituições, o documento Orientações

Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) que, foram organizadas, com a intenção de desenvolver 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 chega à escola é 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).

Ainda, os conhecimentos de matemática presentes na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias destacados pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), tratam de três aspectos: a escolha de conteúdos; a forma de trabalhar os conteúdos; o projeto pedagógico e a organização curricular.

Para a escolha de conteúdos, é importante que se levem em consideração os diferentes propósitos da formação matemática na Educação Básica. Neste documento, 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.

#### **4 Uma análise do bloco de conteúdos Análise de Dados e Probabilidade sob a perspectiva da idoneidade epistêmica**

Para análise aqui apresentada, encontrou-se nos procedimentos da análise de conteúdo de Bardin (2004) o aporte metodológico que orientou a abordagem ao texto das

Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006). Segundo a autora, essa análise consiste em um processo criterioso com inúmeros aspectos observáveis, cuja pretensão é a de fornecer técnicas precisas e objetivas que sejam suficientes para garantir à descoberta de significados, externando tudo aquilo que está implícito em determinada situação observada. O texto do documento foi, então, submetido a uma pré-análise a partir de uma leitura flutuante, a qual permitiu estabelecer as unidades de análise. Posteriormente o material foi analisado identificando-se os elementos pertinentes com base no enfoque utilizado para interpretações e inferências. Especificamente apresentam-se, aqui, resultados referentes à análise produzida no bloco de conteúdos Análise de Dados e Probabilidade sob a perspectiva da idoneidade epistêmica pertencente ao EOS.

Dos cinco indicadores de idoneidade epistêmica destacam-se na análise do bloco de conteúdos Análise de Dados e Probabilidade que integram as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), apenas três: situações-problema, linguagem e regras, pois, entende-se que, estes são componentes passíveis de estarem presentes em materiais desta natureza, ou seja, que possuem a finalidade de orientar, mapear caminhos a serem percorridos pela comunidade educacional. No entanto, entende-se que, os outros dois componentes (argumentos e relações) seriam próprios para análise de material didático específico e para observações do desenvolvimento de determinados conceitos junto aos estudantes.

A escolha deste bloco de conteúdo 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 amplia a exposição de dados através de 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 e/ou o entendimento das informações.

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 aluno 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, através dos Parâmetros Curriculares Nacionais, possibilita um grande avanço na formação para a cidadania”.

A seguir, apresentam-se os três indicadores de idoneidade epistêmica: situações-problema, regras e linguagem na análise do bloco de conteúdos Análise de Dados e Probabilidade que integram as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006). Ainda, para análise aqui apresentada, encontrou-se a necessidade de organizar os três indicadores de idoneidade epistêmica em termos de normas e justificativas/explicações. Segundo Godino, Rivas e Arteaga (2012), no marco do EOS, as categorias normas e justificativas/explicações são consideradas como epistêmicas, pois fazem referência a características do conhecimento matemático contemplado desde o ponto de vista institucional.

#### 4.1 Situações-problema

A partir da análise das informações que fazem referência ao papel das situações-problema neste bloco de conteúdo, pode-se inferir 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 desenvolvidas e outras justificam a utilização da resolução de problemas no desenvolvimento deste conceito matemático.

Destacam-se, a seguir, passagens do texto que, entende-se, explicitam ideias que se referem a normas:

Para dar aos alunos uma visão apropriada da importância dos modelos probabilísticos no mundo de hoje, é importante que os **alunos tenham oportunidade de ver esses modelos em ação** (BRASIL, 2006, p. 78, grifo nosso).

Problemas estatísticos realísticos usualmente começam **com uma questão e culminam com uma apresentação de resultados que se apoiam em inferências tomadas em uma população amostral** (BRASIL, 2006, p. 78, grifo nosso).

Com relação à justificativas/explicações apontam-se:

O estudo da estatística viabiliza a aprendizagem da formulação de perguntas que podem ser respondidas com uma coleta de dados, organização e representação (BRASIL, 2006, p. 78).

A combinatória não tem apenas a função de auxiliar o cálculo das probabilidades, mas tem inter-relação estreita entre as ideias de experimento composto a partir de um espaço amostral discreto e as operações combinatórias (BRASIL, 2006, p. 79).

Em combinatória, por exemplo, ao extrair aleatoriamente três bolas de uma urna com quatro possibilidades, esse experimento aleatório tem três fases, **que podem ser interpretadas significativamente no espaço amostral das variações** (BRASIL, 2006, p. 79, grifo nosso).

#### 4.2 Regras (definições, proposições, procedimentos)

Os elementos regulativos que fazem parte da aprendizagem do bloco de conteúdos Análise de Dados e Probabilidade também se manifestam através de normas, justificativas e explicações sobre a aplicação de procedimentos, formulação de conjecturas e desenvolvimento de conceitos. Podem-se explicitar tais afirmações através das seguintes normas:

Os conteúdos do bloco Análise de Dados e Probabilidade **têm sido recomendados para todos os níveis da educação básica**, em especial para o ensino médio (BRASIL, 2006, p. 78, grifo nosso).

Durante o ensino médio, os alunos **precisam adquirir entendimento sobre o propósito e a lógica das investigações estatísticas**, bem como sobre o **processo de investigação** (BRASIL, 2006, p. 79, grifo nosso).

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

Ao estudar probabilidade e chance, os alunos precisam **entender conceitos e palavras relacionadas à chance, incerteza e probabilidade**, que aparecem na nossa vida diariamente, particularmente na mídia. Outras ideias importantes incluem **a compreensão de que a probabilidade é uma medida de incerteza, que os modelos são úteis para simular eventos, para estimar probabilidades, e que algumas vezes nossas intuições são incorretas e podem nos levar a uma conclusão equivocada no que se refere à probabilidade e à chance** (BRASIL, 2006, p. 79-80, grifo nosso).

Fazendo alusão às justificativas/explicações sobre as regras presentes, neste bloco de conteúdo, destacam-se:

Uma das razões desse ponto de vista [recomendação para que análise de dados e probabilidade seja trabalhada na educação básica] **reside na importância das ideias de incerteza e de probabilidade, associadas aos chamados fenômenos aleatórios, presentes de forma essencial nos mundos natural e social** (BRASIL, 2006, p. 78, grifo nosso).

O estudo desse bloco de conteúdo **possibilita aos alunos ampliarem e formalizarem seus conhecimentos sobre o raciocínio combinatório, probabilístico e estatístico** (BRASIL, 2006, p. 78, grifo nosso).

O estudo da combinatória e da probabilidade é essencial nesse bloco de conteúdo, pois os alunos **precisam adquirir conhecimentos sobre o levantamento de possibilidades e a medida da chance de cada uma delas** (BRASIL, 2006, p. 79, grifo nosso).

#### 4.3 Linguagem

A indicação do uso de diferentes elementos linguísticos e representacionais se fazem presentes para representar conceitos, expressar relações matemáticas e resolver problemas. Ainda, ficam explícitas algumas normas com relação à Análise de Dados.

Durante o ensino médio, os alunos devem aprimorar as habilidades adquiridas no ensino fundamental no que se refere à coleta, à organização e à **representação de dados**. Recomenda-se um trabalho com ênfase na construção e na **representação de tabelas e gráficos mais elaborados**, analisando sua conveniência e utilizando tecnologias, quando possível (BRASIL, 2006, p. 78, grifo nosso).

Deve-se possibilitar aos estudantes o entendimento intuitivo e formal das principais ideias matemáticas implícitas em **representações estatísticas**, procedimentos ou conceitos. Isso inclui entender a relação entre síntese estatística, representação gráfica e dados primitivos (BRASIL, 2006, p. 79, grifo nosso).

Os alunos devem **exercitar a crítica na discussão de resultados** de investigações estatísticas ou na avaliação de argumentos probabilísticos que se dizem baseados em alguma informação (BRASIL, 2006, p. 79, grifo nosso).

Com relação à justificativas/explicações sobre a linguagem apontam-se as seguintes considerações:

O estudo da estatística viabiliza a **aprendizagem da formulação de perguntas** que podem ser respondidas com uma coleta de dados, organização e representação (BRASIL, 2006, p. 78, grifo nosso).

A construção de argumentos racionais baseadas em informações e observações, veiculando resultados convincentes, **exige o apropriado uso de terminologia estatística e probabilística** (BRASIL, 2006, p. 79, grifo nosso).

É também com a aquisição de conhecimento em estatística que os alunos se capacitam para **questionar a validade** das interpretações de dados e das representações gráficas, veiculadas em diferentes mídias, ou para questionar as generalizações feitas com base em um único estudo ou em uma pequena amostra (BRASIL, 2006, p. 79, grifo nosso).

Nas representações estatísticas, os estudantes **precisam ser capazes de explicar** como o ponto médio é influenciado por valores extremos num intervalo de dados, e o que acontece com o ponto médio e a mediana em relação a esses valores (BRASIL, 2006, p. 79, grifo nosso).

## 5 Considerações sobre a análise produzida

Os três indicadores de idoneidade epistêmica destacados na análise do bloco de conteúdos Análise de Dados e Probabilidade que integram as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), organizados a partir de normas e justificativas/explicações podem ser considerados, conforme Godino (2011), como produções de uma concretização de significados de referência para o processo de ensino da Matemática. No quadro da Figura 3, apresenta-se uma síntese destes indicadores de idoneidade epistêmica:

**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.

**Regras (definições, proposições, procedimentos):**

Indica a análise, descrição e comparação em conjunta 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.

**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.

Figura 3 - Indicadores de idoneidade epistêmica presentes no bloco de conteúdos  
Análise de Dados e Probabilidade

Fonte: Dados da pesquisa em desenvolvimento

A análise produzida, sob a perspectiva do EOS, no bloco de conteúdos Análise de Dados e Probabilidade, pertencente ao documento Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) buscou aprofundar, por um lado, os conhecimentos sobre o enfoque e, ao mesmo tempo, lançar um olhar sob a perspectiva didática-epistêmica presente no bloco de conteúdos investigado. Percebe-se que, o mesmo é constituído de muitos elementos normativos, onde se destacam ideias de caráter 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.

Desta forma, no tocante ao EOS, entende-se que, o mesmo é um conjunto de pressupostos que provêm de várias vertentes, como afirma Godino (2002, 2011), mas que ainda está em constituição. Dessa forma, o estudo realizado até o momento sobre o EOS aponta a necessidade de, a partir do aporte teórico proposto, criar instrumentos que possibilitem a discussão das abordagens que o envolvem no âmbito de uma aplicação prática, para melhor compreendê-lo e aplicá-lo na investigação em curso.

Ainda, de acordo com Godino, Rivas e Arteaga (2012), os critérios de idoneidade epistêmica com seus sistemas de componentes e indicadores não são uma proposta

fechada. Fica aberta a necessidade de desenvolver pautas de análise para as distintas áreas do conhecimento matemático, entendidas como instrumentos que propõem de maneira fundamentada indicadores de idoneidade que auxiliem a qualificar o processo de ensino da Matemática.

## 6 Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70 LDA, 2004.

BRASIL. 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](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)> Acesso em: 14 mai. 2012.

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. 2012.

D'AMORE, Bruno.; FONT, Vicenç.; GODINO, Juan Díaz. La dimensión metadidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. **Paradigma**, Maracay, Venezuela, v. XXVIII, n. 2, p. 49-77, 2007.

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](http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/download/168/155)>. Acesso em: 17 ago. 2012.

GODINO, Juan Díaz. Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. In: XIII CIAEM – IACME, 2011, Recife, Brasil. **Anais**. Disponível em: <[http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino\\_indicadores\\_idoneidad.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2012.

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

GODINO, Juan Díaz; BATANERO, Carmen. Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Grenoble, França, v. 14, n.3, p.325-355, 1994.

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; CONTRERAS, Ángel.; FONT. Vicenç. **Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática.** Departamento de Didáctica de la Matemática.Universidad de Granada, 2006. Disponível em:<[http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/analisis\\_procesos\\_instruccion.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/analisis_procesos_instruccion.pdf)>. Acesso em: 03 jun. 2012.

GODINO, Juan Díaz; FONT, Vicenç. **Alguns desarrollos y aplicaciones de la teoría de las funciones semióticas.** Departamento de Didáctica de la Matemática.Universidad de Granada, 2007. Disponível em: <[http://www.ugr.es/~jgodino/indice\\_eos.htm](http://www.ugr.es/~jgodino/indice_eos.htm)>. Acesso em: 03 jun. 2012.

GODINO, Juan Díaz; FONT, Vicenç; WILHELMI, Miguel R.; CASTRO, Carlos de. Aproximación a la dimensión normativa en Didáctica de las Matemáticas desde un enfoque ontosemiótico. Conferencia especial invitada en la **21 Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa** (RELME), Maracaibo, 2007.

GODINO, Juan Díaz; RIVAS, Hernán; ARTEAGA, Pedro. Inferencia de indicadores de idoneidad didáctica a partir de orientaciones curriculares. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 7, n. 2, p. 331-354, jul./dez. 2012. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa>>. Acesso em: 08 mai. 2012.