

A NOÇÃO DE ÂNGULO: UMA ANÁLISE EPISTÊMICA E COGNITIVA

Andrielly Viana Lemos
Universidade Luterana do Brasil
andriellylemos@gmail.com

Carmen Teresa Kaiber
Universidade Luterana do Brasil
carmen_kaiber@hotmail.com

Resumo:

Esse artigo apresenta uma análise, sob a perspectiva do Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática (EOS), da noção de Ângulo desenvolvida em um livro didático de Matemática do 6º ano. Esta análise se faz pertinente por se constituir parte de uma investigação em andamento que visa desenvolver uma proposta de recuperação de conteúdos, focada na Geometria dos anos finais do Ensino Fundamental tomando como aporte teórico o EOS. O Enfoque Ontosemiótico tem como propósito comparar e articular pressupostos teóricos existentes na Educação Matemática visando desenvolver um enfoque unificado da cognição e instrução matemática, ou seja, focado tanto para o conhecimento matemático, como também, para seu ensino e aprendizagem. A partir da análise realizada foi possível perceber a presença dos componentes e indicadores cognitivos e epistêmicos e, de forma mais representativa, destacaram-se *Regras, Linguagem, Leitura e Interpretação*, assim como observou-se a necessidade de ampliar atividades que privilegiem os componentes *Argumentos, Relações e Análise/Síntese*.

Palavras-chave: Enfoque Ontosemiótico; Ferramentas de análise Cognitiva e Epistêmica; Geometria.

1. Introdução

Dificuldades de aprendizagem no que se refere à Matemática não se constituem em tema novo, porém, a forma como devem ser analisadas e conduzidas no âmbito escolar têm gerado discussões e reflexões. A partir dos resultados alcançados em Lemos (2013) considera-se que um caminho possível para a superação de dificuldades é o desenvolvimento de propostas de recuperação de conteúdos. Pondera-se, porém, que estas devem ser pensadas e organizadas visando uma retomada de conceitos e procedimentos, onde o foco está no conhecimento a ser desenvolvido e aprofundado e não na “nota a ser recuperada”.

Senn e Bastos (2008) destacam que avaliação e recuperação constituem-se em parte integrante do processo de ensino e aprendizagem devendo ter como princípio básico o respeito à diversidade e o ritmo de aprendizagem de cada estudante. Assim, como está indicado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (BRASIL, 1996), as autoras também ressaltam que é papel da escola, garantir oportunidades de aprendizagem a todos os estudantes, redirecionando ações de modo que sejam superadas as dificuldades e/ou defasagens diagnosticadas no processo de ensino e aprendizagem.

Neste sentido, entende-se que o desenvolvimento de propostas de Recuperação de Conteúdos é um desafio a ser enfrentado e repensado pelos agentes envolvidos no contexto escolar, uma vez que as mesmas devem ser constituídas a partir de estratégias diferenciadas das já utilizadas em sala de aula, visando superar as dificuldades comuns ao grupo, mas também, as apresentadas individualmente pelos estudantes.

Diante desta problemática, que se entende pertinente e necessária no contexto educacional atual, surge o trabalho que está em andamento, o qual tem como objetivo investigar o desenvolvimento de uma proposta de recuperação de conteúdos no âmbito da Geometria para os anos finais do Ensino Fundamental, estruturada sob a perspectiva do Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática (EOS).

A proposta que está sendo desenvolvida visa retomar situações problemas, conceitos, definições, propriedades, procedimentos, relações, argumentações e representações, ou seja, elementos fundamentais em torno dos conteúdos de Geometria dos anos finais, nos quais os estudantes apresentem dificuldades. Para tal está se estruturando materiais de estudos que integrem diferentes estratégias, fazendo uso das tecnologias digitais a partir de atividades online, softwares, objetos de aprendizagem, hipertextos e jogos, como também, atividades concretas como construções com uso de régua e compasso, dobraduras, manipulação de figuras e sólidos, buscando apoio no que está indicado em diretrizes curriculares, tanto em nível nacional como municipal, em livros didáticos, na literatura pertinente, assim como, nas discussões e estudos do grupo de professores municipais que estão colaborando no desenvolvimento da proposta.

As estratégias e atividades desenvolvidas no âmbito da proposta tomam como base as noções teóricas estabelecidas pelo EOS. Assim, neste artigo, apresenta-se uma análise sob a perspectiva do Enfoque Ontosemiótico, mais especificamente, das Idoneidades Epistêmica e Cognitiva da noção de Ângulo apresentada em um livro didático do 6º ano do Ensino Fundamental, utilizado na escola onde a investigação está sendo desenvolvida. No que segue, apresentam-se as principais noções teóricas que estão sendo utilizadas do EOS e, em seguida, a análise e discussão dos aspectos teóricos, atividades e estratégias postas em jogo para o desenvolvimento da noção de Ângulo no livro didático analisado.

2. Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática (EOS)

O Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática (EOS) tem sua origem nos trabalhos de investigação do Grupo de Pesquisa Teoria y Metodología de

Investigación en Educación Matemática liderado por Juan D. Godino¹ e visa desenvolver um enfoque unificado que contemple a cognição e instrução matemática, comparando e articulando pressupostos teóricos já existentes na Educação Matemática, como Teoria das Situações Didáticas (TSD) (Brousseau, 1978), Teoria Antropológica do Didático (TAD) (Chevallard, 1985), Teoria dos Campos Conceituais (Vergnaud, 1990), Teoria dos Registros de Representações Semióticas (Duval, 1995) entre outras.

No EOS a Matemática é considerada a partir de um triplo aspecto, como atividade socialmente compartilhada de resolução de problemas, como linguagem simbólica e como um sistema conceitual logicamente organizado. Tomando como noção primitiva a de situação-problemática, definem-se os conceitos teóricos de prática, objeto (pessoal e institucional) e significado, com a finalidade de tornar evidente e operativo, por um lado, o triplo caráter da Matemática mencionado, e, por outro, a gênese pessoal e institucional do conhecimento matemático, assim como sua interdependência (GODINO, BATANERO E FONT, 2008).

Segundo Godino (2012) o conjunto de noções teóricas que compõem, atualmente, o EOS estão articulados em cinco grupos: *Sistemas de Práticas, Configurações de Objetos e Processos Matemáticos, Configurações e Trajetórias Didáticas, Dimensão Normativa e Idoneidade Didática*. Cada um destes grupos permite um nível de análise do processo de ensino e aprendizagem de tópicos específicos, objetivando descrever, explicar e avaliar as interações e práticas educativas presentes nas salas de aula de Matemática. No Quadro1, apresenta-se uma síntese dos elementos que compõem estes cinco níveis de análise. Segundo Andrade (2014, p.29) estes níveis se “constituem uma ampliação progressiva da capacidade de análise dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática e podem auxiliar os professores a refletirem sobre sua prática docente”.

Quadro 1 - Síntese dos cinco níveis de análise didática do EOS.

Níveis de Análise	Características
Sistemas de Práticas	Focado no estudo das práticas matemáticas realizadas em um processo de estudo, considerando que uma prática mobiliza diferentes elementos, um agente (instituição ou pessoa) que realiza a prática, um meio em que se realiza a prática (neste meio pode haver outros agentes, objetos, etc.), este agente realiza uma sequência de ações orientadas a resolução de um tipo de situação problema, sendo necessário considerar também, aspectos como os objetos e processos matemáticos, assim como as intenções e valores.
Configurações de Objetos e Processos	Centrado nos objetos matemáticos e nos processos que intervêm na realização das práticas e o que emerge delas. Tem a finalidade de descrever a complexidade das práticas como fator explicativo dos conflitos semióticos produzidos em sua realização.
Configurações Didáticas	Considera as interações entre professor e estudantes. Objetiva a identificação e descrição das interações, relacionando-as com a aprendizagem dos estudantes (trajetória cognitiva).

¹ O conjunto de trabalhos que foram desenvolvidos em torno do EOS estão disponíveis em <http://www.ugr.es/local/jgodino>.

Dimensões Normativas	Referem-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	Este nível se baseia nas quatro análises anteriores e constitui-se em uma síntese final, orientada a identificação de potenciais melhoras do processo de estudo e novas implementações. A idoneidade didática é desdobrada em seis dimensões, epistêmica, cognitiva, interacional, mediacional, emocional e ecológica, que podem ser percebidas a partir de diferentes graus de adequação (alta, média e baixa) dentro de um processo de instrução matemática.

Fonte: Adaptado de Godino (2011; 2012) e Andrade (2014)

Segundo Godino (2011) estas noções teóricas podem ser aplicadas à análise de um processo de estudo a ser implementado em uma aula, ao planejamento ou ao desenvolvimento de uma unidade didática ou, ainda, a um nível global, como também podem ser úteis para o desenvolvimento de um curso ou de uma proposta curricular. Sendo assim, este conjunto de noções teóricas, desenvolvido no EOS, permite realizar diferentes tipos e níveis de análises dos processos de estudo matemático contribuindo, cada um deles, com informações úteis para o planejamento, implementação e avaliação de tais processos.

Neste artigo, esses pressupostos teóricos são utilizados para realizar uma análise dos aspectos teóricos, estratégias e atividades apresentadas em um livro didático do 6º ano para trabalhar a noção de Ângulo. Ressalta-se a pertinência da realização desta análise para subsidiar a proposta em construção, pois conforme destaca Godino et al (2006), é necessário investigar critérios que ajudem a determinar em que medida um processo de estudo e instrução matemática atende certas características para os fins pretendidos, adaptado às circunstâncias e instrumentos disponíveis.

Assim, considerando a necessidade de estabelecer e investigar critérios que possam qualificar e tornar o processo mais “idôneo”, a Idoneidade Didática pode ser utilizada como ferramenta de análise e reflexão, fornecendo critérios gerais de pertinência e relevância das ações dos educadores, do conhecimento posto em jogo, dos recursos utilizados em um processo de estudo matemático, a partir da articulação coerente e sistêmica de seis dimensões, idoneidade epistêmica, cognitiva, interacional, mediacional, emocional e ecológica (GODINO, 2011). No Quadro 2 apresentam-se os principais aspectos compreendidos em cada uma delas.

Quadro 2 – Síntese das dimensões da Idoneidade Didática

Idoneidade	Síntese
Epistêmica	Se refere ao grau de representatividade dos significados institucionais implementados ou pretendidos, com relação a um significado de referência. Por exemplo, o ensino da adição nos anos iniciais pode ser limitado à aprendizagem de rotinas e exercícios de aplicação de algoritmos (baixa adequação), ou considerar os diferentes tipos de situações aditivas e incluir a justificação dos algoritmos (alta adequação).
Cognitiva	Focada no grau em que os significados pretendidos/implementados estão na área de desenvolvimento potencial dos alunos, assim como, o grau de proximidade entre os significados pessoais atingidos e os significados pretendidos/implementados.

Interacional	Um processo de ensino e aprendizagem terá maior idoneidade, quando as configurações e trajetórias didáticas implementadas permitem, por um lado, identificar conflitos semióticos potenciais e, por outro lado, resolver os conflitos que são produzidos durante o processo de ensino. Andrade (2014, p.42) ressalta que “a idoneidade interacional busca a interação de estudantes com outros estudantes, com o professor e com o material didático, possibilitando resolver conflitos semióticos produzidos antes e durante o processo de instrução”.
Mediacional	Refere-se ao grau de disponibilidade e adequação dos recursos materiais e temporais necessários para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.
Emocional	Contempla o grau de envolvimento dos alunos no processo de ensino. Esta dimensão está relacionada com fatores que dependem tanto da instituição como do aluno e da sua história escolar prévia.
Ecológica	Se refere ao grau em que o processo de estudo se ajusta ao projeto educacional, a escola, a sociedade e ao ambiente em que se desenvolve.

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

Cabe destacar que a idoneidade de uma dimensão não garante a idoneidade global do processo de ensino e aprendizagem, estas devem ser integradas, considerando interações entre as mesmas (GODINO et al., 2006). Na Figura 1 apresenta-se uma representação da Idoneidade Didática e suas dimensões.

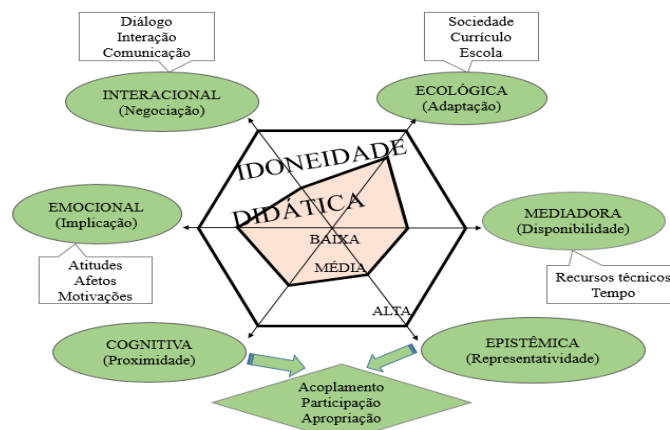


Figura 1 – Representação da Idoneidade Didática e suas dimensões

Fonte: Adaptado de Godino, Batanero e Font (2008)

Godino (2011) destaca que foi representado mediante a um hexágono regular a Idoneidade Didática correspondente a um processo de estudo pretendido ou programado, no qual, se supõe um grau máximo das idoneidades parciais (dimensões). O hexágono irregular inscrito corresponderia ao grau das idoneidades (dimensões) efetivamente atingido na realização de um processo de estudo implementado (idoneidade baixa, média ou alta).

Considerando a pertinência e a importância dos estudos desenvolvidos em torno do Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática (EOS), Andrade (2014) desenvolveu seus estudos buscando ampliar e refinar, o que denominou como *Ferramentas de Análise*.

2.1 Ferramentas de Análise do EOS: um olhar para a Epistêmica e a Cognitiva

Andrade (2014), em sua investigação, aprofundou estudos em torno das análises propostas por Godino (2011) e Godino, Rivas e Arteaga (2012), buscando a sistematização das mesmas, denominando-as de Ferramentas de Análise. Para a constituição destas

ferramentas, foram levadas em consideração as características, componentes e indicadores de cada uma das dimensões da Idoneidade Didática (epistêmica, cognitiva, ecológica, emocional, interacional, mediacional), a fim de captar aspectos, sob diferentes perspectivas, do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Neste artigo serão apresentadas e discutidas a Ferramenta de Análise Epistêmica (FAE) e a Ferramenta de Análise Cognitiva (FAC).

Godino (2011) considera que um ponto central para se conseguir uma alta idoneidade epistêmica é a seleção e adaptação de situações problemas, no entanto, apesar de considerar estas como elemento chave destaca, também, a importância das diversas representações, meios de expressão, definições, proposições e procedimentos. Para o autor as atividades a serem propostas aos estudantes devem possibilitar distintas maneiras de abordagem, envolver diferentes representações, permitir que os estudantes conjecturem, interpretem e justifiquem as soluções dadas, assim como estabeleçam conexões entre as distintas partes do conteúdo matemático, considerando que a Matemática é um campo de estudos integrado.

Neste contexto, foram estruturados os componentes e indicadores que constituem a Ferramenta de Análise Epistêmica (FAE), conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – 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 conectam entre si.

Fonte: Godino (2011), Andrade (2014).

Considera-se pertinente a utilização da FAE, pois permite lançar um olhar para o conhecimento matemático em jogo e a forma como o mesmo está sendo conduzido, a partir dos conteúdos apresentados e atividades propostas, o que encaminha a possibilidade de compreender os significados institucionais implementados ou pretendidos.

No que se refere a Ferramenta de Análise Cognitiva (FAC), baseada nos critérios apresentados por Godino (2011), Andrade (2014) propõe que os componentes e indicadores estejam em consonância com as entidades primárias, assim indica como componentes o

raciocínio lógico, a leitura/interpretação e a análise/síntese buscando estabelecer indicadores de um trabalho que objetive e possibilite o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, conforma apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 - Ferramenta de Análise Cognitiva (FAC)

Componentes	Indicadores
Raciocínio Lógico	a) propõem-se situações que possibilitam observar, analisar, raciocinar, justificar ou provar ideias; b) promovem-se situações onde os alunos tenham que coordenar as relações previamente criadas entre os objetos (problema, definições, informações).
Leitura/ Interpretação	a) apresentam-se situações de expressão matemática e interpretação onde os estudantes possam pensar, analisar e refletir sobre as informações; b) propõem-se situações de leitura e interpretação adequadas ao nível dos estudante; c) apresentam-se situações que possibilitem analisar ou referir-se a um mesmo objeto matemático, considerando diferentes representações.
Análise/ Síntese	a) propõem-se situações de particularização e de generalização de problemas; b) promovem-se situações onde os estudantes tenham que relacionar objetos matemáticos (problema, definições, informações) de forma específica ou ampla.

Fonte: Godino (2011), Andrade (2014).

Entende-se que a utilização da FAC contribui para a realização de uma análise específica de uma situação de instrução, onde o foco será na estruturação desta situação, analisando se o que está sendo proposto é pertinente para o nível de ensino considerado, a idade dos estudantes e, em última análise, se encontra-se na zona de desenvolvimento potencial destes (GODINO, 2011).

Neste artigo apresenta-se uma análise da noção de Ângulo desenvolvida em um livro didático do 6º ano do Ensino Fundamental, considerando os componentes e Indicadores das Ferramentas Epistêmica e Cognitiva. Entende-se que a análise conjunta dessas ferramentas, possibilita uma visão mais detalhada do processo de ensino proposto, já que serão analisadas as situações selecionadas para contextualizar e personalizar os significados institucionais colocados em jogo.

3. Ferramenta Epistêmica e Cognitiva: uma análise da noção de Ângulo em um livro didático do 6º ano

O bloco Espaço e Forma é destacado nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998) como parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, tendo em vista que o trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem das demais áreas da Matemática, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc.

Petry (2013) ressalta que a Geometria tem sido tema presente em diversas pesquisas, na área de Educação Matemática nas últimas décadas, contemplando diferentes focos, como sua presença nos currículos de Matemática e nas salas de aula, seu papel na formação do estudante em todos os níveis, seu ensino e aprendizagem, na formação de professores, entre outros. Porém, o autor destaca que os resultados destas pesquisas de modo geral apontam

“que a Geometria é praticamente excluída do currículo escolar ou está bastante restrita ou, ainda, desenvolvida, nas salas de aula de uma forma muito superficial” (p.40).

Visando resgatar e superar as lacunas do ensino da Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental, está sendo desenvolvida uma proposta que visa retomar conceitos e procedimentos pertinentes a este bloco. Para a estruturação desta proposta, está sendo tomado como aporte teórico o EOS, as orientações estabelecidas nos documentos oficiais, pesquisas da área e livros didáticos. Está se utilizando livros didáticos como fonte de pesquisa, pois este é um recurso muito utilizado pelos professores na Educação Básica, o que indica a pertinência da realização de uma análise sob a perspectiva do EOS nesse tipo de material.

A análise produzida buscou identificar os componentes e indicadores Epistêmicos e Cognitivos da noção de Ângulo desenvolvida em um livro didático do 6º ano. Ressalta-se que a escolha deste livro, deve-se ao fato do mesmo ser utilizado pelas professoras colaboradoras da pesquisa em foco, assim optou-se por preservar a referência do mesmo.

A noção de Ângulo é apresentada no sétimo capítulo do livro, sendo abordada a partir de uma contextualização sobre fotografia. Em seguida, a ideia de Ângulo é introduzida por meio do jogo de xadrez, sendo apresentadas as peças, as regras e uma situação de jogo, sendo a noção de ângulo abordada a partir dos giros referente as posições das peças. São trabalhadas as ideias de volta completa, meia volta e um quarto de volta. Após, são apresentadas imagens de situações do dia a dia que “representam” a ideia de ângulo, a formalização da representação de ângulo e seus elementos e atividades com situações problemas.

Dando continuidade à temática é discutido como medir ângulos, apresentando como surgiu a unidade de medida Grau e usando o transferidor como recurso, tanto para a medição, como para a construção de ângulos, sendo em seguida, destacada a classificação dos mesmos considerando serem maiores, menores ou iguais a um ângulo reto. O capítulo é encerrado com a proposta de construção de ângulos utilizado o *software* Geogebra. A seguir, apresentam-se no Quadro 5, os componentes e indicadores epistêmicos evidenciados no capítulo, com o indicativo do grau de idoneidade que se julgou pertinente.

Quadro 5 – Síntese da análise Epistêmica

Componentes	Componentes/indicadores evidenciados no capítulo	Grau de Idoneidade evidenciado
Situações-problema	Para o desenvolvimento da noção de ângulo é proposto um conjunto de situações-problema que buscam contextualização e aplicação. Já para o trabalho com as medidas as atividades tiveram predominância de exercícios.	Média
Linguagem	A linguagem utilizada está adequada ao nível dos estudantes, é predominantemente apresentada em língua natural e gráfica. Não foi possível identificar conversões entre os tipos de representações em uma mesma situação, porém ao longo do capítulo um mesmo objeto é apresentado em diferentes representações (língua natural e gráfica).	Alta

Regras (definições, proposições, procedimentos)	Como no capítulo é desenvolvida apenas a noção de ângulo, não é apresentada formalmente uma definição de ângulo, sendo a noção introduzida a partir de uma situação de contextualização (jogo de xadrez) e de exemplos do cotidiano e em seguida já é ilustrado a representação de um ângulo e seus elementos. Os procedimentos se destacam quando é trabalhada a medição e a construção de ângulos. Tanto nas “explicações” como nas atividades propostas, estão apresentados adequadamente, indicando a utilização de régua e transferidor como recurso. O conjunto de situações e atividades propostas não exploram a possibilidade de generalizações.	Alta
Argumentos	As situações e atividades propostas não incentivam a necessidade de argumentos, são atividades de caráter mais procedimental, tanto as situações-problemas como os exercícios.	Baixa
Relações	Não foi possível perceber os indicadores referentes as relações entre os objetos matemáticos. Evidenciou-se as relações entre a noção de ângulo com situações e representações no cotidiano.	Baixa

Fonte: a pesquisa.

A partir da análise epistêmica realizada foi possível perceber que a noção de Ângulo desenvolvida no livro didático, evidencia os componentes e indicadores propostos pela ferramenta, mesmo que alguns deles minimamente. No que se refere às *situações-problemas*, considerou-se sua representatividade média, tendo em vista que as situações de contextualização e aplicação ficaram mais restritas na introdução da noção de ângulo. Quando o estudo esteve focado nas medidas, a natureza das atividades foram predominantemente de exercícios nas quais, para sua resolução, necessitavam apenas da aplicação de conceitos, definições e procedimentos, o que levou a considerar o componente *Regras* com alta representatividade e *Argumentos* baixa, uma vez que as atividades não incentivavam a construção de argumentação por parte dos estudantes.

No que se refere a *Linguagens* considerou-se sua idoneidade alta, pois foi possível perceber a preocupação com o uso de diferentes representações ao longo do capítulo, tanto na língua natural, como na gráfica, a qual foi explorada por meio de figuras para ilustrar as situações apresentadas e fazer referência a exemplos do cotidiano. Outro aspecto que contribuiu para esta alta idoneidade foi que, ao final do capítulo, é proposto a construção de ângulos no *software* Geogebra, e as atividades encaminham tanto para a construção a partir da medida dada, como também pela construção de um ângulo qualquer e após a realização da medição. Já referente ao componente *Relações* sua representatividade foi baixa, pois evidenciou-se somente o estabelecimento de relação entre a noção de ângulo e exemplos de situações no cotidiano, não foi possível identificar relações estabelecidas entre os objetos matemáticos. A seguir, apresentam-se no Quadro 6, os componentes e indicadores cognitivos evidenciados no capítulo, com o indicativo do grau de idoneidade que se julgou pertinente.

Quadro 6 - Síntese da análise Cognitiva

Componentes	Componentes/indicadores evidenciados no capítulo	Grau evidenciado
Raciocínio Lógico	São apresentadas atividades que necessitam de observação, análise e raciocínio para sua resolução. Não foi possível identificar no conjunto de situações	

	propostas atividades que encaminhassem os estudantes para a justificar e provar de suas respostas/conclusões, bem como tivessem que mobilizar relações criadas entre os objetos (problema, definições, informações).	Média
Leitura Interpretação	As situações propostas promovem a leitura e interpretação e estão adequadas ao nível dos estudantes. No que se refere apresentação de situações que possibilitem analisar ou referir-se a um mesmo objeto matemático, considerando diferentes representações, entende-se que a mesma está presente, já que um mesmo ângulo é apresentado em diferentes situações, algumas delas usando a linguagem natural, por meio das classificações, outras por meio da representação gráfica formal ou em exemplos do cotidiano.	Alta
Análise/Síntese	Identificou-se ao longo do capítulo situações de particularização, usando exemplos, não se evidenciou um estímulo a generalização, bem como as relações com outros objetos matemáticos.	Baixa

Fonte: a pesquisa.

A análise cognitiva realizada permitiu perceber que os componentes e indicadores da ferramenta estão evidenciados ao longo do capítulo, sendo a *Leitura/Interpretação* se fazendo mais presente, o que a levou a ser considerada com alta representatividade, principalmente no que se refere a análise do objeto matemático em diferentes representações, entrando em consonância com a alta idoneidade das linguagens.

Já em relação ao *Raciocínio Lógico* considerou-se média, tendo em vista que apesar de apresentar situações que necessitem a observação, análise e raciocínio para sua resolução, estes são de natureza mais procedimental, não havendo estímulo a argumentação, justificação e prova, o que contribuiu, também, para uma baixa idoneidade no componente *Análise/Síntese*, reafirmando a baixa idoneidade estabelecida para o componente *argumentos* na análise epistêmica.

A realização das análises epistêmica e cognitiva destacaram a relação entre seus componentes e indicadores e a importância da realização de forma conjunta. Visando sistematizar e ilustrar os resultados destas análises estruturou-se o esquema apresentado na Figura 2, que foi inspirado no esquema apresentado em Godino, Batanero e Font (2008) e posto na Figura 1 deste artigo.

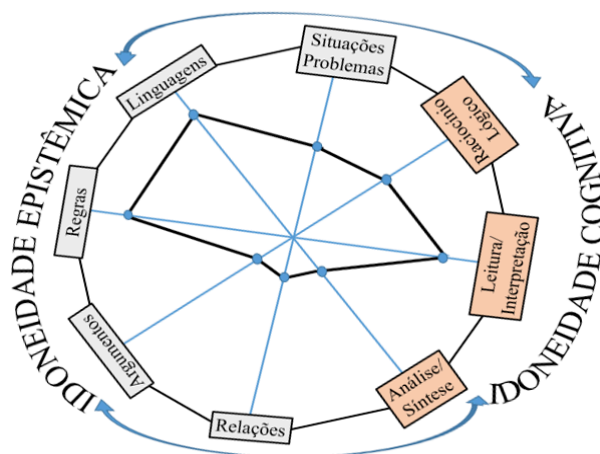


Figura 2 – Idoneidade Epistêmica/Cognitiva
Fonte: a pesquisa.

A partir das análises realizadas e apresentadas de forma sintética na Figura 2 é possível perceber que os componentes *Argumentos*, *Relações* e *Análise/Síntese* são os mais frágeis, apresentando uma idoneidade baixa. Considera-se que estes não apresentaram uma representatividade significativa no capítulo analisado devido, em parte, as características que o estudo desse objeto matemático assume no 6º ano, porém entende-se que estes componentes poderiam ser melhor explorados, por meio de atividades que encaminhassem para justificações, argumentações e generalizações, atendendo também, ao que está estabelecido nos PCN os quais destacam que as atividades geométricas devem propor atividades de observação, representações e construções, que permitam aos alunos fazer conjecturas sobre elas. Desse modo, o estudo do espaço e das formas privilegiará a observação e a compreensão de relações e a utilização das noções geométricas para resolver problemas, em detrimento da simples memorização de fatos (BRASIL, 1998).

Ressaltam-se as atividades propostas de medição e construção de ângulos com o uso de régua, esquadro e transferidor. Ao longo do capítulo, foi apresentado um conjunto de situações bem estruturadas, utilizando representações gráficas (imagens) para exemplificar os procedimentos a serem desenvolvidos, atendendo plenamente o que está indicado nos PCN que destacam a necessidade de situações de construções geométricas com régua, compasso, esquadro, transferidor para visualização e aplicação de propriedades, estabelecendo-se a relação entre tais procedimentos (BRASIL, 1998). Assim, destaca-se como elemento importante o uso de recursos tecnológicos, por meio da atividade de construção e medição de ângulos com a utilização do *software* Geogebra.

4. Considerações Finais

A análise produzida referente à noção de Ângulo desenvolvida em um livro didático possibilitou um olhar sob a perspectiva do Enfoque Ontosemiótico, mais especificamente dos aspectos epistêmicos e cognitivos que a compõem, visando contribuir para a seleção de atividades que estão constituindo a proposta de Recuperação de Conteúdos de Geometria que está sendo desenvolvida.

A partir da análise foi possível perceber a necessidade de ampliar atividades que privilegiem situações em que os estudantes tenham que argumentar, justificar, sintetizar e estabelecer relações, o que já está sendo incorporado a proposta.

Por fim, ressaltam-se as ferramentas de análise do EOS, como recursos a serem utilizados para planejamento, uma vez que as mesmas possibilitam um olhar tanto para o conhecimento matemático, como também, para a forma que o processo de ensino e

aprendizagem está se desenvolvendo, destacando a pertinência e relevância das ações realizadas, dos conhecimentos apresentados e dos recursos utilizados.

5. Referências

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

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1998.

GODINO, Juan Díaz. Origen y aportaciones de La perspectiva ontosemiótica de investigacion 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: 15/02/2016.

_____. 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: 5/01/2016.

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, jul./dez., 2008. p. 07- 37.

GODINO, Juan Díaz; CONTRERAS, A.; FONT, Vicenç. Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. **Recherches em Didactiques des Mathematiques**, v. 26, n.1, 2006. p. 39-88. Disponível em: <http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/analisis_procesos_instruccion.pdf>. Acesso em: 15/02/2016

LE MOS, Andrielly Viana. **Recuperação de Conteúdos: desenvolvendo uma sequência didática sobre equações de 1º grau disponível no sistema integrado de ensino e aprendizagem (SIENA)**. Dissertação (Mestrado Acadêmico) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas. 2013.

PETRY, Vanderlei Adriano. Tendências no Ensino da Geometria nas Escolas Públicas Municipais de Esteio/RS. Dissertação (Mestrado Acadêmico) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas. 2013.

SENN, Salete Cristina Helker; BASTOS, Carmen Célia Barradas Correia. Avaliação e Recuperação de Estudos: como superar as contradições entre o Marco Conceitual e Operacional?. In: 1º Simpósio Nacional de Educação. **Anais**. Cascavel, 2008. Disponível em: <http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/1/Artigo%2038.pdf>. Acesso em: 15/02/2016.