

ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO: UMA ANÁLISE DO CONCEITO DE FUNÇÃO

Valmir Ninow

*Universidade Luterana do Brasil
vninow@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 Função apresentado em um livro didático de Matemática do Ensino Médio. Esta análise se faz pertinente, uma vez que faz parte de uma fase inicial de uma investigação que visa desenvolver um projeto educativo, com foco no estudo de Funções, para o Ensino Médio, 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, como também, seu ensino e aprendizagem. A partir da análise realizada foi possível perceber a presença dos componentes e indicadores da idoneidade cognitiva e epistêmica e, de forma mais representativa destacaram-se Situações- Problemas, *Regras, Linguagem, Raciocínio Lógico, Leitura e Interpretação*, observando, porém, a necessidade de ampliar e aprofundar as atividades, para um melhor aprofundamento dos componentes *Argumentos, Relações e Análise/Síntese*.

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

1. Introdução

Buscando apontar caminhos que possam qualificar os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, encontra-se no Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática (EOS), desenvolvido por Godino (2011, 2012) e demais integrantes do grupo de pesquisa “Teoría y Metodología de Investigación en Educación Matemática” um aporte teórico que, por lançar um olhar para a Matemática, seu ensino e aprendizagem, considerando diferentes perspectivas, pode se constituir em referencial para que se possa atingir tal meta.

Assim, 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, não só em um quadro de uma didática geral mas, principalmente, em caráter específico da Didática da Matemática. Assim, considera-se que se encontra no EOS espaço para discussão e reflexão para o entendimento do que sejam “objetos matemáticos”, a negociação de significados atribuídos a esses objetos no âmbito escolar e sua articulação em projetos de ensino e aprendizagem que

podem ser amplos, como quando se pensa em organizar um currículo, ou específicos quando se pensa em desenvolver um determinado conteúdo ou conceito.

Por outro lado, quando se lança um olhar para o currículo de Matemática do Ensino Médio, no que se refere aos conteúdos a serem desenvolvidos (BRASIL, 2006), identifica-se um conteúdo que se entende ser basilar para o desenvolvimento da Matemática no Ensino Médio e Cursos Superiores da área científica e tecnológica: Funções.

Pondera-se que o estudo de Funções não é apenas importante no âmbito da própria Matemática mas, também, necessário para resolver situações-problemas que envolvam outras áreas do conhecimento (Física, Química, Biologia, Medicina, Engenharia, Administração, entre outras), bem como a situações que aparecem no cotidiano dos indivíduos e no mundo do trabalho.

No que se refere ao estudo de Funções, Kaiber (2002) pondera que a introdução do conceito de Função junto aos estudantes baseia-se na ideia elementar de par ordenado e no estabelecimento de relações entre conjuntos. Destaca, ainda, que aliado a organização linear do currículo de Matemática essa abordagem transformou o estudo de Funções no Ensino Médio, e nos primeiros semestres dos cursos universitários da área científica e tecnológica, em algo abstrato e formal. Considera-se que, atualmente, os apontamentos da autora ainda são válidos, apesar de que se reconhece que há uma tentativa de atribuir significado ao estudo de Funções considerando, principalmente, aplicações, o que pode ser percebido, particularmente, em recomendações curriculares e em livros didáticos atuais.

Assim, no que se refere ao ensino e aprendizagem de Funções considera-se ser pertinente e necessária a elaboração de instrumentos de trabalho que direcionem, aprofundem e fortaleçam aspectos referentes ao conhecimento sobre o tema, enquanto conteúdo a ser levado a escola, bem como ao seu processo de ensino e aprendizagem. 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.

O Enfoque Ontosemiótico, de acordo com Godino (2012), parte de uma visão da Matemática como atividade de resolução de problemas socialmente compartilhada, como linguagem simbólica e como um sistema conceitual logicamente organizado. No que se refere ao ensino e aprendizagem considera elementos que permitem a passagem de uma didática descritiva/explicativa para uma didática normativa, a qual fornece ferramentas que possibilitam analisar aspectos cognitivos, epistemológicos, mediacionais, interacionais,

normativos e ecológicos do pensamento, da linguagem e das situações em que a atividade matemática ocorre.

Nesse contexto, está em desenvolvimento uma pesquisa que tem por objetivo investigar a viabilidade de estruturação/organização de um projeto educativo para a Matemática, no Ensino Médio, na perspectiva do Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática com foco no estudo de Funções.

No contexto da pesquisa em andamento enfoca-se, nesse artigo, uma análise do conceito de Função, apresentado em um livro didático do 1º ano do Ensino Médio, sob a perspectiva do Enfoque Ontosemiótico, especificamente, das Idoneidades Epistêmica e Cognitiva. O livro analisado é utilizado por escolas da rede estadual de educação do município de Farroupilha, RS, locus da investigação em andamento.

No que segue apresentam-se noções teóricas do EOS, bem como, a análise e discussão da proposta de estudo apresentada 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 a partir dos estudos do grupo de pesquisa “Teoría y Metodología de Investigación en Educación Matemática¹” da Universidade de Granada, na Espanha, no início dos anos 90. O EOS é o resultado da análise de fundamentos, questões e métodos de distintos marcos teóricos da Didática da Matemática e da Didática Fundamental da Matemática, além da aplicação e ampliação de distintas ferramentas teóricas que surgiram a partir de trabalhos experimentais desenvolvidos por Juan D. Godino² e demais participantes do grupo de pesquisa como Carmen Batanero, Vicenç Font, Ángel Contreras, Miguel Wilhelmi e Núria Planas, entre outros.

Por meio das investigações realizadas, os autores, buscaram desenvolver ferramentas teóricas que pudessem ser utilizadas para analisar conjuntamente o pensamento matemático, os objetos matemáticos e as situações e os fatores que condicionam seu desenvolvimento. O enfoque busca qualificar o processo de ensino e aprendizagem, assumindo concepções pragmáticas e realistas sobre o significado dos objetos matemáticos, em que o significado dos mesmos depende do contexto e concepções antropológicas e semióticas do conhecimento matemático, tanto do ponto de vista institucional quanto pessoal (GODINO, 2012).

¹ Grupo de pesquisa coordenado pelo Professor Doutor Juan Díaz Godino (GODINO, 2011, 2012).

² O conjunto de trabalhos que foram desenvolvidos em torno do EOS estão disponíveis em:
<http://www.ugr.es/local/jgodino>.

O EOS apresenta como principais características a articulação das facetas institucionais e pessoais do conhecimento matemático, a atribuição de um papel-chave à atividade de resolução de problemas e à incorporação coerente de pressupostos pragmáticos e realistas sobre o significado dos objetos matemáticos. Desta forma, o ponto de partida do EOS é a organização de uma ontologia dos objetos matemáticos que considere e articule os três aspectos da Matemática: como atividade de resolução de problemas socialmente compartilhada, como linguagem simbólica e como sistema conceitual logicamente organizado (GODINO; BATANERO; FONT, 2008).

Segundo Godino (2012) o conjunto de noções teóricas que compõem o EOS estão articulados em cinco grupos ou níveis: *Sistemas de Práticas*, *Configurações de Objetos e Processos Matemáticos*, *Configurações e Trajetórias Didáticas*, *Dimensão Normativa e Idoneidade Didática*. Os quatro primeiros níveis de análise servem de ferramentas para uma didática descritivo-explicativa, enquanto o quinto nível se baseia nos quatro níveis anteriores e constitui uma síntese orientada para avaliar se as atividades implementadas são idôneas ou adequadas, visando à identificação de melhoras do processo de ensino e aprendizagem (GODINO, BATANERO E FONT, 2008). As principais características dos níveis de análise didática do EOS apontados são:

- Sistema de Práticas - refere-se a planificação e implementação de um processo de estudo de uma noção, conceito ou conteúdo matemático, bem como as práticas relacionadas;
- Configurações de Objetos e Processos - tem a finalidade de descrever a complexidade das práticas como fator explicativo dos conflitos semióticos produzidos em sua realização;
- Configurações Didáticas - objetiva a identificação e descrição das interações, relacionando-as com a aprendizagem dos estudantes;
- Dimensões Normativas - referem-se ao sistema de normas referentes a convenções, hábitos, costumes, leis, diretrizes curriculares que regulam o processo de ensino e aprendizagem;
- Idoneidade Didática - baseia-se nos quatro níveis análises anteriores e constitui-se em uma síntese final, orientada a identificação de potenciais melhoras do processo de estudo e de novas implementações (GODINO, BATANERO E FONT, 2008).

Andrade (2014), destaca, ainda, que “o primeiro e o segundo nível de análise são fundamentais para a organização do ensino, enquanto que, o terceiro e o quarto voltam-se para implementação da prática e, por último, o quinto nível serve para melhorar o processo

de ensino e reestruturá-lo”. Desta forma, pode ser possível realizar diferentes tipos e níveis de análises dos processos de estudo matemático e cada nível pode contribuir com informações úteis para o planejamento, implementação e avaliação de processos de Ensino e Aprendizagem da Matemática. Assim, estas noções teóricas podem ser aplicadas para a análise de um processo de estudo de uma aula, ao planejamento ou ao desenvolvimento de uma unidade didática ou a um nível global, para o desenvolvimento de um curso ou de uma proposta curricular (GODINO, 2011).

Neste artigo, são destacados elementos da Idoneidade Didática e as ferramentas de análise que a compõe, duas das quais serão utilizadas para a posterior análise do conceito de Função apresentado em um livro didático do Ensino Médio. Godino (2012), destaca que a Idoneidade Didática pode ser utilizada como um critério geral de adequação e pertinência das ações dos educadores, do conhecimento posto em jogo e dos recursos utilizados no processo de estudo matemático, servindo de guia para a análise e reflexão sistemática que fornece critérios para a melhoria progressiva do processo de ensino e aprendizagem.

Godino, Batanero e Font (2008), apontam que a Idoneidade Didática de um processo de instrução, levando-se em consideração as configurações docentes e discentes, se define como a articulação coerente e sistêmica de seis dimensões relacionadas entre si, as quais passam a ser apresentadas e caracterizadas a seguir.

- Epistêmica - se refere ao grau de representatividade dos significados institucionais implementados ou pretendidos, com relação a um significado de referência;
- Cognitiva - expressa o grau de proximidade dos significados implementados frente aos significados pessoais iniciais dos estudantes;
- Interacional - um processo de ensino e aprendizagem terá maior adequação se as configurações e trajetórias didáticas permitirem identificar conflitos semióticos potenciais e resolver os conflitos que são produzidos durante o processo de ensino;
- Mediacional - expressa o grau de disponibilidade e adequação dos recursos materiais necessários para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem;
- Emocional - refere-se ao grau de implicação (envolvimento, interesse, motivação, etc) do aluno no processo de estudo;
- Ecológica - grau em que o processo de estudo se ajusta ao projeto educacional, a escola, a sociedade e ao ambiente em que se desenvolve (GODINO, BATANERO E FONT, 2008).

O esquema apresentado na Figura 1 destaca as dimensões descritas segundo as relações entre as mesmas. O hexágono regular externo representa as idoneidades

correspondentes a um processo de estudo pretendido ou programado, no qual, se supõe um grau máximo das adequações parciais e um hexágono irregular inscrito correspondente às idoneidades efetivamente atingidas na realização de um processo de estudo implementado, sendo os níveis de análises avaliados como alto, médio ou baixo.

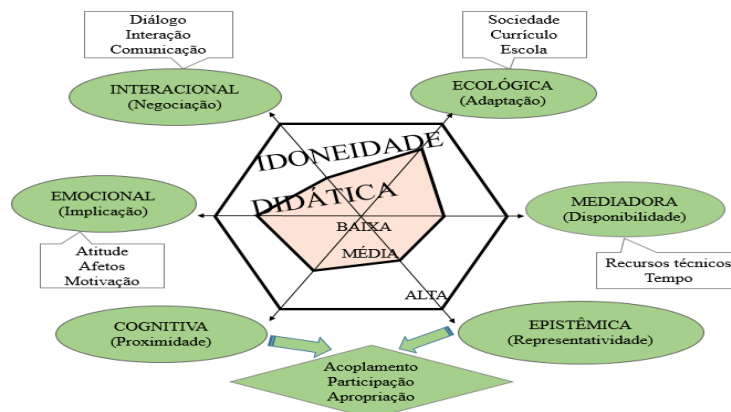


Figura 1 – Representação da Idoneidade Didática e suas dimensões
Fonte: Adaptado de Godino, Batanero e Font (2008)

No que segue, destacam-se os componentes e indicadores das Idoneidades Epistêmica e Cognitiva.

2.1 Ferramentas de Análise do EOS: um olhar para as Idoneidades Epistêmica e Cognitiva³

Neste artigo são apresentadas e discutidas a Ferramenta de Análise Epistêmica (FAE) e a Ferramenta de Análise Cognitiva (FAC) utilizadas na análise produzida sobre o conceito de Função em um livro didático. O Quadro 1 apresenta os componentes e indicadores que constituem a Ferramenta de Análise Epistêmica (FAE).

Quadro 1 – Ferramenta de Análise Epistêmica

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)

³ Idoneidades Epistêmica e Cognitiva tomadas de Godino (2011) e que foram denominadas por Andrade (2014) de “Ferramentas 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.

Já a Ferramenta de Análise Cognitiva (FAC), de acordo com o autor, possibilita verificar se os significados pretendidos pelo docente estão na zona de desenvolvimento potencial dos estudantes. Caso não estejam, o docente deve organizar uma instrução que permita tal aproximação. Os componentes e indicadores dessa ferramenta são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Ferramenta de Análise Cognitiva

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 estudantes; 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) e Andrade (2014)

Entende-se que a FAC contribui para a realização de uma análise específica de uma situação de instrução sendo pertinente incorporar na análise os conhecimentos prévios, bem como, as adaptações curriculares e as avaliações que serão realizadas, buscando obter uma visão ampla da situação de instrução proposta.

Neste artigo apresenta-se uma análise do conceito de Função apresentado em um livro didático do Ensino Médio, levando-se em consideração os componentes e indicadores das Ferramentas Epistêmica e Cognitiva.

3. Ferramentas Epistêmica e Cognitiva: uma análise do conceito de Função

O PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002), salienta que o estudo das funções permite que o aluno adquira a linguagem algébrica, indispensável para expressar a relação entre grandezas e modelar situações problema, bem como permite a construção de modelos descritivos de fenômenos e possibilita conexões da Matemática com outras áreas do conhecimento.

Ainda, de acordo com esse documento, os problemas de aplicação não devem ser deixados para o final desse estudo, mas devem ser motivo e contextos para o aluno aprender funções. Aponta que a riqueza de situações envolvendo funções permite que o ensino se estruture permeado de exemplos do cotidiano, das formas gráficas que a mídia e outras áreas do conhecimento utilizam para descrever fenômenos de dependência entre grandezas. O ensino, ao deter-se no estudo de casos especiais de funções, não deve descuidar de mostrar que o que está sendo aprendido permite um olhar mais crítico e analítico sobre as situações descritas (BRASIL, 2002).

Levando em consideração esses pressupostos e buscando resgatar e superar eventuais lacunas no ensino de Funções no Ensino Médio, está sendo desenvolvida uma proposta de estruturação/organização de um projeto educativo que visa retomar e aprofundar conceitos e procedimentos pertinentes a este tema. Para a estruturação desta proposta, está sendo tomado como aporte teórico e metodológico o EOS, as orientações dos documentos oficiais, pesquisas na área e em livros didáticos. Para a elaboração e estruturação das atividades da proposta estão sendo utilizados, entre outras fontes, livros didáticos, por entender-se que esse é um recurso de amplo acesso e utilizado pelos professores na Educação Básica. Assim, considera-se pertinente e adequado a realização de uma análise sob a perspectiva do EOS do conceito de Função nesse tipo de material.

A análise produzida buscou identificar os componentes e indicadores Epistêmicos e Cognitivos da noção de Função apresentados em um livro didático do 1º ano do Ensino médio. Ressalta-se que a escolha deste livro, deve-se ao fato do mesmo ser utilizado por escolas da rede pública estadual do município de Farroupilha, RS local onde a investigação está se desenvolvendo.

As ideias iniciais em torno de Função são apresentadas no terceiro capítulo do livro, sendo abordadas a partir da contextualização de duas situações: uma envolvendo o cotidiano e a outra relacionada à Geometria, ambas enfocando a relação de dependência entre duas variáveis. A partir dessas situações há uma caracterização para Função e, em seguida, é apresentada uma definição formal, a partir do estabelecimento de uma relação entre conjuntos.

Na sequência são apresentados exemplos resolvidos de duas situações do cotidiano, uma envolvendo tempo e distância no contexto do deslocamento de um automóvel, e a outra envolvendo a distância percorrida e valor a ser pago em uma corrida de táxi. São atividades que trazem uma série de questionamentos que visam aprofundar o conceito de Função. Após, são apresentadas três atividades relacionados com consumo de água e preço a ser pago por

mercadorias. A seguir, são apresentadas as definições de domínio, contradomínio, conjunto imagem e o zero de uma Função de modo formal, sem exemplos contextualizados. Já a ideia inicial de representação gráfica e sua análise é apresentada considerando exemplos relacionados a Matemática Financeira, produção industrial e situações de queimadas no Brasil.

A construção de gráficos, trabalhada em seguida, desenvolve-se a partir de uma função dada (lei de formação) com indicação para construção de uma tabela de valores. Como variação dessa atividade é apresentado uma tabela que relaciona valores gerando pares ordenados que, indutivamente, devem levar a lei de formação para, em seguida, o gráfico ser construído. Em seguida é realizado o estudo do sinal de funções de primeiro e segundo grau, sendo que o capítulo é finalizado com uma breve história sobre o plano cartesiano.

As atividades propostas, relacionadas ao domínio, conjunto imagem, construção de gráficos e estudo do sinal, possuem um caráter de resolução de exercício. A seguir, apresentam-se no Quadro 3, os componentes e indicadores epistêmicos evidenciados no capítulo, com o indicativo do grau de idoneidade.

Quadro 3 – Síntese da análise Epistêmica

Componentes	Componentes/indicadores evidenciados no capítulo	Grau de Idoneidade evidenciado
Situações-problema	A noção de Função é desenvolvida a partir de duas de situações problemas que visam a contextualização e aplicação. Porém, o domínio, contradomínio, conjunto imagem de uma função são apresentados por meio de suas definições formais, desvinculadas dos problemas estudados. A análise de gráficos é feita a partir de situações problemas do cotidiano, já a construção dos mesmos é feita por meio de tabelas que determinam pontos no plano cartesiano.	Média
Linguagem	A linguagem utilizada está adequada ao nível dos estudantes, sendo apresentada na forma da língua natural, algébrica e gráfica. Foi possível identificar diferentes formas de representação (língua natural, algébrica, gráfica), porém se considera que, embora estejam presentes, de forma implícita, conversões entre as mesmas. Porém, o fato de que essas diferentes formas de representação referem-se ao mesmo objeto não ficou caracterizada.	Média
Regras (definições, proposições, procedimentos)	Foram desenvolvidas a noção e a definição de função, estabelecido domínio, contradomínio, conjunto imagem, zero e sinal da função. Porém, somente a definição de função é introduzido de forma contextualizada, sendo que os demais elementos estudados são apresentados a partir de definições formais. Os procedimentos se destacam quando é apresentado o domínio, contradomínio, conjunto imagem e gráfico de uma função. Tanto nas explicações, como nas atividades propostas, são apresentados procedimentos adequados para a resolução das situações as quais, eventualmente, são abordadas sob diferentes perspectivas. Apenas o conjunto inicial de situações e atividades propostas exploram a possibilidade de generalizações.	Média
Argumentos	Somente as atividades iniciais relacionadas ao conceito de Função incentivavam a argumentação. Nas demais atividades propostas não foi, ou foi pouco evidenciada, a argumentação, se constituindo em atividades de caráter procedimental, tanto as situações-problemas como os exercícios.	Baixa
Relações	As atividades pouco evidenciam relações entre os objetos matemáticos, porém, foram propostas situações as quais destacavam as relações entre a noção de Função e análise de gráficos com situações e representações no cotidiano.	Baixa

Fonte: a pesquisa.

A análise epistêmica permitiu evidenciar que a noção de Função desenvolvida no livro didático analisado, abrange os componentes e indicadores propostos pela ferramenta, mesmo que alguns deles de forma pouco relevante. Com relação as *situações-problemas*, considerou-se sua representatividade média, pelo fato da introdução da noção de função e análise de gráficos ser apresentado por meio de algumas situações de contextualização e aplicação, mas o domínio, contradomínio, conjunto imagem e as construções iniciais de gráficos as atividades foram predominantemente exercícios, nas quais para sua resolução, necessitavam apenas da aplicação de conceitos e procedimentos, o que levou a considerar os componentes *Regras* com média representatividade e os *Argumentos* baixa, uma vez que as atividades que são apresentadas, mais de caráter de exercícios, necessitam de pouca ou nenhuma apresentação de argumentação por parte dos estudantes.

Com relação as *Linguagens*, considerou-se sua idoneidade média, tendo em vista que foi possível perceber o uso de diferentes representações ao longo do capítulo, tanto na língua natural, algébrica e gráfica, a qual foi explorada por meio de figuras para ilustrar as situações apresentadas e fazer referência a exemplos do cotidiano. Porém não ficou evidenciado que essas diferentes formas de representação referem-se ao mesmo objeto estudado.

Já, o componente *Relações* foi considerado com representatividade baixa, pois evidenciou-se somente relações entre a noção de função e análise de gráficos com situações do cotidiano, porém ficou pouco evidenciado as relações estabelecidas entre os objetos matemáticos. A seguir, no Quadro 4, apresentam-se os componentes e indicadores cognitivos evidenciados no capítulo, juntamente com o indicativo do grau de idoneidade que se julgou adequado.

Quadro 4 - Síntese da análise Cognitiva

Componentes	Componentes/indicadores evidenciados no capítulo	Grau evidenciado
Raciocínio Lógico	São apresentadas atividades que necessitam de observação, análise e raciocínio lógico para sua resolução. Porém, poucas atividades que encaminhassem o estudante para justificar e provar 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 não foi explorada de forma conveniente, aparecendo apenas em poucos casos onde ocorriam conversões entre a linguagem natural, algébrica e gráfica.	Média
Análise/Síntese	Identificou-se ao longo do capítulo situações de particularização, usando exemplos, porém pouco evidenciou-se estímulo a generalização, bem como as relações com outros objetos matemáticos.	Baixa

Fonte: a pesquisa.

A análise realizada, permitiu perceber que os componentes e indicadores da idoneidade cognitiva estão presentes ao longo do capítulo, porém, considera-se que as atividades apresentaram uma idoneidade de grau médio ou baixo. Mesmo a *Leitura/Interpretação* se fazendo presente com frequência, esse componente foi considerado de grau médio, uma vez que as atividades pouco encaminhavam o estudante para justificar suas respostas ou conclusões, já que a grande maioria das atividades tinham mais um caráter de resolução de exercícios, não exigindo o estabelecimento de relações entre diferentes objetos matemáticos.

Com relação ao *Raciocínio Lógico*, considerou-se a idoneidade média, pois apesar de apresentar situações que necessitavam da observação, da análise e do raciocínio lógico para sua resolução, são atividades 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 destacou a relação entre seus componentes e indicadores e a importância da realização dessa análise de forma conjunta. Foi possível, também, perceber que os componentes *Argumentos*, *Relações* e *Análise/Síntese* são os mais frágeis, apresentando uma idoneidade baixa. Assim, entende-se que estes componentes poderiam ser melhor explorados, por meio de atividades que encaminhassem para justificações, argumentações e generalizações.

4. Considerações Finais

Considera-se que a análise produzida referente a noção de Função permitiu um olhar sob a perspectiva do Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática, especificamente os relacionados as idoneidades epistêmica e cognitiva, visando contribuir para a seleção, desenvolvimento, aplicação e análise de atividades para o projeto educativo de intervenção, no Ensino Médio, que está sendo estudado e desenvolvido.

Na análise realizada, evidenciou-se que nenhum dos componentes referentes as idoneidades epistêmica e cognitiva, alcançaram um grau alto de idoneidade. Porém, pondera-se que, mesmo não atingindo grau máximo, as atividades analisadas apresentam pontos fortes, no contexto dos componentes utilizados na análise, como a proposta de situações problema ligadas a questões do cotidiano, a utilização de diferentes formas de representação de um mesmo objeto e a presença de procedimentos adequados nas explicações, bem como na resolução das situações propostas, as quais, eventualmente, são abordadas sob diferentes

perspectivas. Porém, apenas o conjunto inicial de situações e atividades propostas exploram a possibilidade de generalizações.

Foi possível estabelecer que os componentes situações-problemas, linguagem, regras, raciocínio lógico e leitura/interpretação alcançaram um grau médio de idoneidade, já os argumentos, relações e análise/síntese um grau baixo de idoneidade.

Entende-se, assim, que as ferramentas de análise do EOS são recursos que ao serem utilizados na análise de um conteúdo ou conjunto de atividades, possibilitam um olhar para o conhecimento matemático, para a forma que o processo de ensino e aprendizagem pode vir a se desenvolver, como também, para as questões cognitivas relacionadas aos mesmos.

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 (MEC). Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias/ Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio.** Brasília: MEC/ SEF, 2006, v.2.

_____. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC/ SEF, 2002.

GODINO, Juan Díaz. 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: 15 nov. 2015

_____. **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: 15 nov. 2015.

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.

KAIBER, Carmen Teresa. A prática da resolução de problemas no estudo de funções reais. **Anais do IV Simpósio de Educación Matemática.** Chivilcoy, Argentin, 2002.