

A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DO CONCEITO DE FUNÇÃO DO ENSINO SUPERIOR PARA O ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

José Edeson de Melo Siqueira
EDUMATEC-UFPE
edeson.melo@gmail.com

Franck Bellemain
EDUMATEC-UFPE
f.bellemain@gmail.com

Resumo

Em nosso texto, analisamos a *transposição didática externa* (CHEVALLARD, 1991) do conceito de *função* do ensino superior para a educação básica, mais especificamente, como este aparece em alguns livros de Álgebra, Análise e Cálculo, nos livros didáticos de Matemática avaliados no PNLD e o que recomendam os documentos oficiais. Considerando os documentos oficiais (PCN, PCN+ e OCEM), percebemos que muitos aspectos ainda são negligenciados pelos autores dos livros didáticos - o Livro Didático ainda é uma relevante ferramenta, se não a única, usada pelo professor para nortear suas práticas docentes - como a insistência na construção de gráficos a partir da localização de alguns pontos, poucas atividades sobre leitura e interpretação de gráficos, ausência de atividades envolvendo softwares e a articulação às vezes inadequada entre as diferentes concepções de função.

Palavras-chave: Transposição Didática Externa; Concepções de Função; Livro Didático.

1. Introdução

Nas décadas de 60 e 70, o ensino da matemática, em diferentes países, recebeu forte influência do movimento denominado de Matemática Moderna, cujo enfoque central era o ensino voltado para o desenvolvimento excessivo da abstração, enfatizando muito mais a teoria do que a prática. Desse modo, pretendia-se aproximar a Matemática abordada na Educação Básica com a Matemática produzida pelos pesquisadores da área, por meio da inserção no currículo de conteúdos que não faziam parte do programa escolar, como por exemplo, estruturas algébricas, teoria dos conjuntos, topologia e transformações geométricas. Além disso, parece ter ocorrido um entendimento equivocado acerca do construtivismo, ao considerar a construção do conhecimento como algo que precisava começar pela base, concebeu que isso poderia acontecer pela lógica, teoria dos conjuntos, álgebra, dentre outros.

Na contramão desse movimento, surgiram nas décadas de 70 e 80 novas discussões curriculares, que promoveram reformas a partir de propostas alternativas para a ação

pedagógica

do ensino de matemática, constituindo-se no movimento da Educação Matemática. Um dos estudos desenvolvido no âmbito desse movimento destacava que os saberes até serem ensinados na sala de aula deveriam passar por transformações, assumindo outra “forma”. Segundo Chevallard (1991), essas transformações pelas quais passam o saber desde a sua concepção, na comunidade científica, até àquele que chega a sala de aula, são denominadas de *Transposição Didática*.

O mesmo autor propõe que todo saber pertence a uma instituição e existe de modo a atender as necessidades desta. Porém, existe uma instituição “não visível”, chamada de *noosfera*, composta por especialistas, técnicos, representantes da sociedade e do mercado empresarial (Entendemos que a pressão social e empresarial também exerce influência sobre o processo de transposição.), responsável por definir, antes de chegar à escola, os conteúdos de ensino que serão objetos de estudo na relação didática. Essa instituição faz parte da *transposição didática externa*. Porém, há ainda outra transformação no saber, denominada de *transposição didática interna* que ocorre na instituição escola, sendo realizada pelo professor na medida em que ele realiza situações de ensino na sala de aula.

Em nosso texto, objetivamos ilustrar o processo de transposição didática, com foco na *transposição didática externa* do conceito de *função* a partir das concepções abordadas em alguns livros do ensino superior, nos livros didáticos do ensino fundamental e médio avaliados no PNLD e nas recomendações dos documentos oficiais.

2. Transposição Didática

Segundo Chevallard (1991) um conteúdo do conhecimento uma vez escolhido como saber a ensinar passa por transformações adaptativas visando torná-lo apropriado a está entre os objetos de ensino. Assim, podemos descrever *transposição didática* como às transformações pelas quais passa um saber científico, tendo sido designado como saber a ensinar, até se tornar um saber ensinado.

Ao considerarmos que o caminho percorrido pelo saber rende-lhe transformações, ou seja, passa por uma “didatização” para que transite de um *saber científico* a um *saber a ser ensinado* e finalmente ao *saber ensinado*, devemos reconhecer a existência de alguns espaços e instituições, além da escola, desempenhando importante papel nesse percurso.

Desse

modo, a transposição didática pode ser externa ou interna, dependendo dos espaços e instituições em que aconteça. Assim, a transposição didática será interna quando ocorrer na sala de aula, no contexto da relação didática professor, aluno e saber. Enquanto a transposição didática externa terá lugar numa instituição fora da escola, intitulada de noosfera, envolvendo a comunidade responsável por estabelecer o que deve ser ensinado.

De acordo com Chevallard (1991), a noosfera é o centro operacional do processo de transposição, que traduzirá nos fatos a resposta ao desequilíbrio criado e comprovado, ou seja, entre os ideais e possibilidades dos saberes científicos, expresso pelos matemáticos, pelos pais e pelos professores.

É na noosfera que acontece a interação entre o sistema de ensino *stricto sensu* e a sociedade, de modo a promover as transformações pelas quais passam o saber nas instituições, através da regulamentação, orientações propostas nos parâmetros e currículos que irão nortear a organização e sistematização dos saberes que chegarão às escolas.

Segundo Brito Menezes (2006) “um aspecto que podemos considerar é que, de acordo com Chevallard, existem certas exigências que sofre o saber, para que ele possa se tornar ensinável”, dentre estas podemos destacar a publicidade do saber e de controle social das aprendizagens, que estão ligadas à definição explícita de quais os saberes deverão ser ensinados, em que tempo, e como poder “controlar” que a aprendizagem se deu, ou seja, que o saber a ensinar efetivamente se transformou em saber ensinado.

No caso específico do Brasil, temos como exemplo, o Ministério da Educação (MEC), as Secretarias Estaduais de Educação (SEE) e as Secretarias Municipais de Educação, que por meio dos seus técnicos, pedagogos e especialistas compõem a ‘Noosfera’.

Salientamos que nosso propósito com relação aos documentos oficiais é analisar os seus teores com o intuito de perceber a Transposição Didática neles expressa e/ou a partir deles orientada, bem como, aquelas explicitadas no Livro Didático, com relação ao tema função. Neste caso, devemos considerar em certa medida, o Livro Didático como parte da Noosfera, tendo em vista a importância desse instrumento no sistema educacional brasileiro, sob o qual exerce influência significativa com relação aos saberes que são ensinados na escola.

A

seguir, apresentaremos alguns aspectos relacionados à evolução histórica do conceito de função.

3. Conceito de Função

Com base em trabalhos de Youschkevitch, Balacheff & Gaudin (2002) destacam que a utilização de tabelas, é o indício mais antigo da existência da ideia da função. No século II (d.C.), Ptolomeu no *Almagest*¹ soube que as posições dos planetas mudavam com o tempo e desenvolveu as tabelas numéricas astronômicas. Nos séculos X e XI, as tabelas foram usadas também na astronomia por Árabes. As tabelas vão associar uma quantidade isolada a outra quantidade, não existindo ainda a ideia da variável. De fato, Ptolomeu não somente produziu as tabelas sobre as posições dos planetas, mas também desenvolveu um modelo geométrico (função geométrica), ou seja, geocêntrico sobre essas posições. As tabelas de Ptolomeu e o *Almagest* foram utilizados durante uns 1000 anos na Europa e Arábia.

Posteriormente, ganha importância à representação das funções numa perspectiva geométrica. Rossini (2006) destaca que o francês Nicole Oresme (1323-1382) fazendo uso da matemática como principal instrumento para o estudo dos fenômenos naturais, tornou-se pioneiro ao utilizar um sistema de “coordenadas”² que permitiu representar geometricamente a velocidade em função do tempo.

Como é destacada por Balacheff & Gaudin (2002), a correspondência de uma tabela a uma curva, foi de grande contribuição para formulação e resolução do problema da determinação das trajetórias dos planetas. Por exemplo, Kepler (1571-1630) melhorou a computação da posição dos planetas, praticamente pelo ajuste de curvas geométricas e de tabelas astronômicas, sem nenhuma referência teórica para explicar porque as trajetórias eram elípticas. A validade das trajetórias foi relacionada então essencialmente à precisão da medida das posições dos planetas e à escolha da elipse, um objeto geométrico familiar, que permitiu descrever o universo com leis matemáticas simples. Acrescenta ainda que a maioria das funções introduzidas no século de XVII foram estudadas primeiramente como curvas.

De acordo com Rossini (2006), o estudo dos diferentes casos de dependência entre duas quantidades realizados na Antiguidade, não levou à criação de nenhuma noção geral de

¹ *Almagest* é a tradução em latim da expressão árabe significando “O grande livro” ou “O grande tratado”.

² Vale ressaltar que não se trata das coordenadas cartesianas, desenvolvida séculos depois por Descartes.

quantidades

variáveis e nem de função. Porém na Idade Média (Europa do século XIV), tínhamos, em sua maioria, as definições dos casos de dependência entre duas quantidades realizadas por meio de descrição verbal ou por gráfico, em detrimento de uma fórmula. Já no Período Moderno, mas precisamente no XVII, destacava-se o estudo das funções analíticas, geralmente expressas por meio de somas de séries infinitas. Devido a sua eficácia, o método analítico proporcionou uma revolução na matemática, assegurando à noção de função um lugar de destaque nas ciências exatas. Todavia, essa interpretação de funções apresentou-se inadequada por volta da metade do século XVIII, levando mais adiante, ao surgimento de uma nova definição geral, aceita na análise matemática.

Ainda segundo a mesma autora, embora, na segunda metade do século XIX, essa definição geral tenha possibilitado o desenvolvimento da teoria das funções, ao mesmo tempo, ocasionou dificuldades lógicas, que mais tarde, levaram a necessidade de reconsideração da essência do seu conceito (no século XX), do mesmo modo que todos os principais conceitos da análise matemática.

Vale destacar que do século XVII ao século XX, quando ocorre a revolução estruturalista provocada por Bourbaki³, emergiram diferentes *concepções* de função, que apresentaremos no quadro a seguir.

Quadro 1- Síntese das concepções de função ao longo da história (Adaptado de Rossini, 2006, p. 54)

Século / Ano	Matemático	Concepção
II	Ptolomeu	Tabelas de valores relacionados.
XIV	Nicole Oresme	Representação geométrica da velocidade em função do tempo.
XVI e XVII	Kepler	Curvas, como trajetórias de pontos dinâmicos.
1637	Descartes	Equação em x e y que mostra dependência.
1670	Newton	Quantidades relacionadas, fluentes expressos analiticamente.
1673	Leibniz	Relação, quantidades geométricas que dependem de um ponto da curva, máquina que faz.
1718	Jean Bernoulli	Relação entre grandezas variáveis.
1748	Euler	Expressão analítica.
1755	Euler	Dependência arbitrária.
1778	Condorcet	Dependência arbitrária.
1797	Lacroix	Dependência arbitrária.
1797	Lagrange	Expressão de cálculo, expressão analítica.
1821	Cauchy	Resultado de operações feitas sobre uma ou várias quantidades constantes e variáveis.

³ Pseudônimo utilizado por um grupo de jovens matemáticos franceses que fundou, em 1935, um movimento a fim de organizar toda a matemática conhecida, segundo o pensamento formal de Hilbert.

1822	Fourier	Série trigonométrica, sequência de valores, ordenadas não sujeitas a uma lei comum.
1834	Lobatchevsky	Expressão analítica, condição para testar os números, dependência arbitrária.
1837	Dirichelet	Correspondência: para cada valor de x (abscissa), um único valor de y (ordenada); função definida por partes.
1870	Hankel	Para cada valor de x em um certo intervalo corresponde um valor bem definido de y ; não é necessário uma mesma lei para todo o intervalo; y não precisa ser definido por uma expressão matemática explícita em x .
1888	Dedekind	Correspondência entre elementos de dois conjuntos, obedecendo a uma determinada lei.
1888	Cantor	Subconjunto de um produto cartesiano, obedecendo duas condições.
1939	Bourbaki	Correspondência entre elementos de dois conjuntos, obedecendo duas condições.

Segundo Rossini (2006), nas antigas definições de funções, as noções de variação e de dependência era tema central, bem como, a noção de correspondência, embora de maneira implícita. No entanto, com o tempo houve um gradual desaparecimento dessas noções até a chegada da correspondência arbitrária.

4. Função nos livros do Ensino Superior

Ao analisar algumas definições de função em livros de Álgebra, Análise e Cálculo, Rossini (2006) observou que aparecem às influências de Cantor, Dedekind e Bourbaki, ao lado de concepções mais antigas de funções, como destacamos a seguir.

- No livro de *Álgebra Moderna de autoria de Domingues e Iezzi(1999)*, aparecem a noção de função associada as definições de produto cartesiano e relação binária, além de domínio e imagem de uma relação. Os autores apresentam exemplos e exercícios, onde as funções são representadas por diagramas de Venn ou por conjuntos de pares ordenados. No compute geral, os autores privilegiam a manipulação algébrica, não trabalham com tabelas e apresentam apenas cinco gráficos, em exemplos variados.
- Nos livros de Análise, dos autores *Lima (1989)*, *Figueiredo (1996)* e *Ávila (1999)*, foi constatado na definição de função a utilização de expressões tais como: lei que associa, regra que associa, uma correspondência que associa. Assim, percebemos que as definições estão, de uma maneira geral, muito próximas daquelas propostas por Dedekind e por Bourbark.
- Com relação aos livros de Cálculo, foram analisados *Boulos (1999)*, *Stewart (2002)*, *Edward e Penney (1997)* e *Thomas et al (2002)*. No livro de Boulos, coexistem as concepções de função como interdependência entre duas grandezas, como fórmula algébrica e como correspondência, com ênfase nas duas primeiras. Já nos demais livros de cálculo diferencial e integral americanos, os autores desses livros consideram

proveitoso

considerar função como máquina e apresentam diagramas como de uma máquina com entrada e saída, entrando x e este sendo transformado em $f(x)$ na saída. A concepção de função como máquina tem suas raízes em Leibniz, que utilizava a palavra *função* no sentido corrente de função de uma máquina.

Este panorama expõe as diversas opções epistemológicas de determinados autores de livros de ensino superior para o ensino e aprendizagem de função.

5. Função nos Documentos Oficiais

A seguir são apresentadas as propostas sobre o ensino/aprendizagem do tema função em três documentos oficiais.

Os *PCN de Matemática* (1998) fazem as seguintes recomendações didáticas para o ensino-aprendizagem de função nos terceiro e quarto ciclos: *não fazer uma abordagem excessivamente formal* desse conceito neste nível de ensino; propor situações que leve o aluno a *construir noções algébricas pela observação de regularidades em tabelas e gráficos*; a *investigar padrões, tanto em sucessões numéricas como em representações geométricas e identificar suas estruturas, construindo a linguagem algébrica para descrevê-las simbolicamente*; utilizar letras como variáveis para representar relações funcionais em situações-problema concretas. Além disso, é sugerido ao professor propor situações-problema sobre *variação de grandezas* para que o aluno possa desenvolver a noção de função e utilizar *software* educativo, que apresentam planilhas ou gráficos.

Segundo os *PCN+* (2002) o *estudo das funções* deve possibilitar ao aluno adquirir a *linguagem algébrica* como a linguagem das ciências, necessária para *expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema*, construindo modelos descritivos de fenômenos e permitindo várias *conexões* dentro e fora da própria matemática. Assim, a ênfase do estudo das *diferentes funções* deve estar no conceito de função e em suas propriedades em relação às operações, na *interpretação de seus gráficos* e nas aplicações dessas funções.

Não muito diferente dos *PCN+*, as *OCEM* (2006) apresentam as seguintes sugestões a respeito do ensino de função: Pode ser iniciado com uma exploração qualitativa das *relações entre duas grandezas* em diferentes situações. É importante destacar o significado da *representação gráfica* das funções, quando alteramos seus parâmetros, ou seja, *identificar os*

movimentos

realizados pelo gráfico de uma função quando alteramos seus coeficientes (interpretação do significado global do gráfico). O estudo de *Funções* pode prosseguir com os diferentes *modelos* que devem ser objeto de estudo na escola – *modelos linear, quadrático e exponencial*. É recomendável que o aluno seja apresentado a diferentes *modelos*, tomados em *diferentes áreas do conhecimento*. Com relação à utilização das *tecnologias*, tem-se uma grande variedade de programa de expressão. Em muitos desses programas, pode-se trabalhar tanto com coordenadas cartesianas como com coordenadas polares. Os recursos neles disponibilizados facilitam a exploração algébrica e gráfica, de forma simultânea, e isso ajuda o aluno a entender o conceito de função.

6. Função nos Livros Didáticos

Estudo realizado por Rossini (2006), sobre funções em cinco livros didáticos do nono ano do Ensino Fundamental (antiga oitava série), constatou que o conceito de função, aparece como *relação entre grandezas, expressão analítica, máquina, padrão de regularidade e correspondência entre dois conjuntos*. Dentre as diversas conclusões de seu estudo, a autora destacou que: há uma escassez de procedimentos em diversas situações; construção de gráficos a partir da localização de uma grande quantidade de pontos no gráfico, em seguida observa-se a sua forma, mesmo para gráficos de funções polinomiais de 2º grau; a escolha reiterada de determinadas letras para nome de conjunto e para as variáveis; a inexistência de atividades sobre leitura e interpretação de gráficos; quase ausência de atividades envolvendo software. A passagem de uma concepção para outra, sem uma articulação adequada entre elas, ocorre com frequência.

O Guia de Livros Didáticos de Matemática do Ensino Médio (PNLD, 2012) destaca que a noção de função, nas obras avaliadas e aprovadas, é introduzida de modo intuitivo, apoiando-se nas ideias de: relação ou associação entre grandezas variáveis; dependência entre grandezas; correspondência entre elementos de dois conjuntos; “regra” ou “lei de formação” envolvendo grandezas ou números, entre outras. Todas as obras sistematizam o conceito de função utilizando conjuntos, o que, segundo os avaliadores é apropriado. Por outro lado, em duas das obras adota-se a definição de função como um tipo especial de relação e esta como subconjunto do produto cartesiano de dois conjuntos. Embora matematicamente seja possível adotar este caminho, ele pouco contribui para a compreensão do conceito de função.

Além disso,

destaca também que no estudo de funções é importante representá-las de diferentes modos – tabelas, gráficos, representações analíticas (algébricas) – estabelecendo relações entre eles. Frequentemente, um problema inicialmente formulado de maneira algébrica pode ser mais facilmente resolvido ou compreendido se o interpretarmos geometricamente, e vice-versa. Por exemplo, a simetria axial presente nas funções quadráticas é facilmente perceptível no gráfico e, no entanto, pode exigir esforço de cálculo quando se trabalha com sua representação algébrica. Acrescenta ainda que o uso de aplicativos computacionais permite visualizar o gráfico de funções e ajuda a perceber propriedades por meio de experimentos com maior riqueza de exemplos.

Com relação aos gráficos de funções no plano cartesiano, apesar de desempenharem um papel importante, segundo os avaliadores, nas obras inscritas no PNLD 2012, não foram observados os devidos cuidados quando se constroem gráficos de funções. Por exemplo, com um número reduzido de valores da variável independente, induz-se o aluno a considerar que é possível construir o gráfico cartesiano de uma função. É comum encontrar nos livros didáticos, uma tabela com três ou quatro valores de x , associada ao desenho de uma parábola, sem explicações adicionais.

7. Transposição Didática do conceito de função

Nosso olhar sobre o Livro Didático da Educação Básica, no presente texto, teve como foco a análise das abordagens dos livros para o ensino de função (ROSSINI, 2006; PNLD 2012), comparando com o que propunham os documentos oficiais (PCN, 1998; PCN+, 2002; OCEM, 2006) e algumas obras utilizadas no Ensino Superior (ROSSINI, 2006).

O Livro Didático ainda é um importante recurso utilizado pelo professor, norteando, por vezes, a ordem dos conteúdos apresentados em sala de aula, como também, podendo interferir em suas escolhas didáticas.

A seguir apresentamos um quadro com as concepções de função no ensino superior, nos documentos oficiais e por fim em alguns livros didáticos do ensino fundamental e médio. Nosso propósito é evidenciar como ocorre a Transposição didática externa relativa ao tema função.

Quadro 2: Algumas concepções de função em livros e documentos oficiais

ENSINO SUPERIOR (ROSSINI, 2006)	DOCUMENTOS OFICIAIS	LIVRO DIDÁTICO
<p>Álgebra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção de função associada às definições de produto cartesiano e relação binária. • Privilegiam a manipulação algébrica, não trabalham com tabelas e apenas cinco gráficos. <p>Análise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definição de função como: lei que associa, regra que associa, uma correspondência que associa. <p>Cálculo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepções de função como interdependência entre duas grandezas, como fórmula algébrica e como correspondência entre duas grandezas, como fórmula algébrica e como correspondência, com ênfase nas duas primeiras. • Considera função como máquina e apresentam diagramas como de uma máquina. 	<p>PCN de Matemática:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>não fazer uma abordagem excessivamente formal;</i> • <i>construir noções algébricas pela observação de regularidades em tabelas e gráficos;</i> • <i>representar sucessões numéricas ou geométricas em linguagem algébrica;</i> • <i>propor situações-problema sobre variação de grandezas;</i> • <i>utilizar software que apresentem planilhas ou gráficos.</i> 	<p>ROSSINI (2006)</p> <ul style="list-style-type: none"> • função como relação entre grandezas, expressão analítica, máquina, padrão de regularidade e correspondência entre dois conjuntos; • escassez de procedimentos em diversas situações; • construção de gráficos a partir da localização de uma grande quantidade de pontos; • escolha reiterada de determinadas letras para nome de conjunto e para as variáveis; • inexistência de atividades sobre leitura e interpretação de gráficos; • quase ausência de atividades envolvendo softwares; • articulação inadequada entre as diferentes concepções.
	<p>PCN+</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>linguagem algébrica para expressar a relação entre grandezas;</i> • <i>conexões dentro e fora da própria matemática;</i> • <i>estudo das diferentes funções;</i> • <i>interpretação de seus gráficos;</i> • <i>aplicações dessas funções.</i> <p>OCEM</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>noção de função de modo intuitivo;</i> • <i>relações entre duas grandezas;</i> • <i>representação gráfica a partir de uma interpretação global;</i> • <i>modelar situações-problema (modelos linear, quadrático e exponencial);</i> • <i>conexão com diferentes áreas do conhecimento;</i> • <i>utilização de softwares.</i> 	<p>PNLD de Matemática 2012</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>introduzem a noção de função de modo intuitivo, apoiando-a nas ideias de: relação ou associação entre grandezas variáveis; dependência entre grandezas; correspondência entre elementos de dois conjuntos; “regra” ou “lei de formação” envolvendo grandezas ou números, entre outras.</i> • <i>sistemizam o conceito de função utilizando conjuntos, o que é apropriado;</i> • <i>função como um tipo especial de relação e esta como subconjunto do produto cartesiano de dois conjuntos (em raras obras);</i> • <i>diferentes representações – tabelas, gráficos, representações algébricas estabelecendo relações entre eles;</i> • <i>construção de gráficos a partir de tabela pelo “processo ponto a ponto”;</i> • <i>ausência de atividades que exigem softwares.</i>

Analisando o quadro anterior podemos perceber que as diferentes abordagens do conceito de função adotadas no ensino superior são assumidas no ensino médio, como relação ou associação entre grandezas variáveis; dependência entre grandezas; correspondência entre elementos de dois conjuntos; “regra” ou “lei de formação” envolvendo grandezas ou números,

até mesmo como

um tipo especial de relação e esta como subconjunto do produto cartesiano de dois conjuntos. O que nos chama atenção é que, embora muito frequente no ensino superior, a concepção de função como máquina, não tem sido recorrente nos livros didáticos. Contudo apareça nos documentos oficiais a sugestão de uma abordagem de modo intuitiva, o que nos parece ser o caso da ideia de máquina.

Considerando os documentos oficiais supracitados, percebemos que muitos aspectos ainda são negligenciados pelos autores dos livros didáticos - o LD ainda é uma relevante ferramenta, se não a única, usada pelo professor para nortear suas práticas docentes - como a insistência na construção de gráficos a partir da localização de alguns pontos, poucas atividades sobre leitura e interpretação de gráficos, ausência de atividades envolvendo softwares e a articulação às vezes inadequada entre as diferentes concepções de função.

8. Considerações

A Transposição Didática, segundo Almouloud (2007), tem o propósito de fazer uma análise epistemológica do saber sob o ponto de vista didático essencialmente em termos de *objetos de saber*. Tais objetos podem ser classificados em: paramatemáticos, matemáticos e protomatemáticos. A insuficiência dessa classificação foi uma das razões que levaram Chevallard a Teoria Antropológica do Didático. Nesta, de acordo com o mesmo autor, a antropologia dos saberes como a “antropologia didática da matemática” é um subconjunto da “antropologia da matemática”, estudo do homem diante de situações matemáticas. Sendo assim, esta teoria torna-se uma contribuição importante para a didática da matemática, pois além de ser uma evolução do conceito de transposição didática, inserindo a didática no campo da antropologia, focaliza o estudo das organizações praxeológicas didáticas pensadas para o ensino e a aprendizagem de organizações matemáticas.

Este artigo tentou apresentar o trabalho de "produção" do saber a ser ensinado, a partir do saber erudito, no caso do tema função, embora compreendamos que este saber, explorado no ensino superior através dos livros de cálculo, álgebra e análise, também passaram por um processo de transposição didática. Todavia, um novo processo se estabelece quando partimos desse nível de ensino para a educação básica. Foi neste novo momento que buscamos refletir, na transposição didática do conceito de função do ensino superior para o ensino fundamental

e médio no

âmbito da noosfera, mais especificamente, sobre o que propõem os documentos oficiais e como abordam os livros didáticos da educação básica e do ensino superior.

8. Referências

ALMOULOUD, S. A. *Fundamentos da didática da matemática*. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.

BALACHEFF, N; GAUDIN, N. *Students conceptions: an introduction to a formal characterization*. Research report, "Les Cahiers Leibniz, n65". 2002. Disponível em: <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00190425/document>>. Acesso em: 27 mar. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental)*. Brasília, DF, 1998. 148 p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *PCN+ Ciências da Natureza e suas Tecnologias*. Brasília, DF, 2002. 144p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília, DF, 2006. 135 p.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. *Guia de Livros Didáticos Ensino Médio Matemática (PNLD 2012)*. Brasília, 2011. 104 p.

BRITO MENEZES, A. P. *O Contrato Didático e Transposição Didática: Inter-relações entre fenômenos Didáticos na iniciação à álgebra na 6ª série do Ensino Fundamental*. 2006. 259p. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

CHEVALLARD, Y. *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*, Buenos Aires: Aique, 1991. 196p.

ROSSINI, R. *Saberes docentes sobre o tema função: uma investigação das praxeologias*. 2006. 384p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, PUC-SP, São Paulo, 2006.