

TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

José Luiz Cavalcante¹; Rochelande Felipe Rodrigues²

¹CCHE - Universidade Estadual da Paraíba – UEPB – Programa de Pós Graduação em Ensino das Ciências e Matemática – UFRPE – luiz-x@hotmail.com

²Universidade Federal do Cariri – UFCA – Programa de Pós Graduação em Ensino das Ciências e Matemática – UFRPE – felipetm@gmail.com

Resumo: Ao longo de 30 anos Yves Chevallard e seus colaboradores tem trabalho no desenvolvimento da Teoria antropológica do didático (TAD). Um arcabouço teórico que inaugura nos estudos em Didática da Matemática o paradigma antropológico conforme Gascón (1998). De acordo com Chevallard (1999) a TAD situa a atividade matemática e o seu estudo no seio das práticas humanas e sociais. Noções como antropologia cognitiva, organizações praxeológicas matemáticas e didáticas, níveis de co-determinação e dispositivos didáticos compõe o rol de ferramentas teóricas que são utilizadas para analisar a ecologia dos saberes nas instituições em que ele habita. Nesse trabalho, nosso objetivo é refletir sobre as possibilidades dos usos da TAD como ferramenta teórica para apoiar a formação de professores que ensinam matemática. A partir do relato de três trabalhos de conclusão de curso Fabiano (2015) Amaral (2015) e Nunes (2017) defendidas no Curso de licenciatura em matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba e orientados pelo 1º autor dessa comunicação, nos questionamos: que possibilidades e usos podem ser feitos da TAD como ferramenta teórica para apoiar a formação de professores na licenciatura em matemática? A partir da análise documental das pesquisas citadas, realizamos um panorama dos usos da TAD no âmbito do curso de graduação em que as pesquisas foram desenvolvidas. Os resultados das análises apontam para a possibilidade de introdução das noções da TAD como ferramenta para apoiar o trabalho na licenciatura em matemática, mesmo quando essas ferramentas teóricas são trabalhadas em uma perspectiva superficial, elas se apresentam como noções que levam aos estudantes refletir sobre o seu papel como professores de matemática e sua relação com este saber.

Palavras-chave: Teoria Antropológica do Didático; Formação de Professores de Matemática; Didática da Matemática; Praxeologias.

INTRODUÇÃO

Com a Teoria Antropológica do Didático (TAD), Chevallard (1992;1996) inicia na década de 90 do século XX um ciclo de evolução teórica na Didática da Matemática que já duram cerca de 30 anos. Considerando que a Yves Chevallard já discutia a noção de transposição didática (TD) desde meados da década de 80 e que a TAD não só incorpora mais amplia a noção da TD, então temos um ciclo de mais 30 anos de desenvolvimentos.

As potencialidades das noções teóricas da TAD despertaram o interesse de muitos pesquisadores ao redor do mundo, sendo que podemos encontrar fora da França, berço da Didática da Matemática, diversos grupos que colaboram com esses desenvolvimentos, a exemplo de pesquisadores na Espanha, Argentina, Brasil, dentre outros.

Tomando a experiência brasileira com a TAD, notadamente vamos encontrar os Cursos de Pós-graduação *stricto sensu* como seio para sua utilização. Bittar, Magalhães e Pais (2014) nos

apresentam de forma exemplar esse fato. Em sua análise dos usos da TAD mapeiam em cursos de Pós Graduação em nível de Mestrado e Doutorado da área de Educação e Educação Matemática localizado na Estado do Mato Grosso do Sul 15 trabalhos que fazem algum tipo de uso da TAD como arcabouço teórico de suas investigações. Nessas investigações são usadas principalmente a noção de análise praxeológica Chevallard (1999), além de outras noções ligadas à ecologia do saber. Outro traço destacado por Bittar, Magalhães e Pais (2014) é que essas pesquisas tem como foco a Educação Básica e majoritariamente no ensino de Matemática, é importante frisar que a TAD é um arcabouço teórico que não se encerra no saber e na atividade matemática, podendo ser utilizado em outras áreas como é o caso de Machado (2011) que utilizou a TAD para investigar saberes ligados ao conteúdo de digestão humana.

Não temos a pretensão de discutir por quais razões a TAD tem como habitat natural as instituições que desenvolvem pesquisas em nível de pós-graduação, porém é importante destacar, pela nossa experiência, que a densidade da teoria e suas noções, e até seu próprio caráter de desenvolvimento impõe desafios aos aspirantes a pesquisadores e até para pesquisadores mais experientes, ou seja, a sujeição à Instituições que usam a TAD é uma condição importante para que os pesquisadores possam fazer seu uso.

Nesse trabalho nosso objetivo é refletir sobre as possibilidades dos usos da TAD como ferramenta teórica para apoiar a formação de professores que ensinam matemática. Partimos da hipótese de que o acesso e a formação de novos pesquisadores em nível de Mestrado e Doutorado tem igualmente ampliado o acesso à TAD em outros níveis, já que as possibilidades de uso são potencializadas.

Partindo dessa hipótese analisamos três trabalhos de conclusão de curso (TCC) defendidos no âmbito do Curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba. As três pesquisas fazem usos distintos da TAD e a nossa intenção é delinear esses usos.

O primeiro trabalho Marcolino (2016) faz uma análise dos processos de transposição didática externa do conteúdo de Matemática Financeira no livro didático do Ensino Médio. Na segunda pesquisa Ferreira (2016) mergulha no universo da TAD para tentar explorar conexões entre a Matemática superior e a Matemática da Educação Básica. Na pesquisa mais recente Nunes (2017) realiza uma análise praxeológica das provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em relação ao conceito de funções.

Na intenção de responder a questão: que possibilidades e usos podem ser feitos da TAD como ferramenta teórica para apoiar a formação de professores na licenciatura em matemática? Realizamos uma análise documental das pesquisas citadas, identificando um panorama dos usos da TAD no âmbito do curso de graduação em que as pesquisas foram desenvolvidas.

A TAD: NOÇÕES INICIAIS.

A TAD, teoria da Didática da Matemática, ao direcionar seu foco para a ecologia dos saberes e as práticas institucionais amplia radicalmente o potencial de análise da teoria da TD. O estudo das condições e restrições da difusão dos saberes seria, segundo Chevallard (2002), a principal finalidade da Didática da Matemática.

A noção de TD traz em seu cerne que todo saber é um saber de uma instituição. De modo que os processos de transformação sofridos por esse saber para que ele venha a fazer parte e viver em dada instituição, compõe o objeto principal da TD. Assim para Chevallard (1985; 1997) não faz sentido falar de saber no singular, mas de saberes.¹ Nos processos transpositivos os saberes podem assumir a condição de saberes sábios (próximo do que entendemos como saber acadêmico), saberes à ensinar (saber acadêmico adaptado para situação de ensino, o livro didático seria uma manifestação desse saber), saberes ensinados (aqueles que foram efetivamente ensinados em sala de aula pelo professor) e ainda os saberes aprendidos (o que realmente foi aprendido pelo aluno). Todas essas dimensões que os saberes assumem são transformações passíveis de estudo. CHACÓN (2008).

Assim podemos dizer que há duas instâncias nesse processo transpositivos; a transposição didática externa e a transposição didática interna. A transposição didática externa refere-se as transformações que saber sábio sofre até se tornar saber à ensinar. Tomando a escola como instituição a que se destina determinado saber à ensinar, podemos destacar diversos atores e instituições que atuam direta ou indiretamente nesse processo de transposição, como autores de livro didáticos, editoras, autoridades ligadas ao ministério da educação, secretarias de educação, pais de alunos, dentre outros organismos, comumente esse conjunto é chamado de noosfera. Chevallard (1997).

A transposição didática interna se refere ao processo de transposição que ocorre na instituição, tomando a escola como essa instituição destacamos o papel do professor como agente desse principal nas transformações que saber à ensinar sofre até se transformar em saber ensinado.

¹ Savoirs.

Segundo Chevallard (1996), entender a TAD como uma espécie de ampliação da Teoria da Transposição Didática requer se referir à TD como uma teoria que dá suporte para a compreensão dos percursos por que os saberes percorrem até se tornarem objeto de ensino.

Assim a TAD permite analisar o papel desses atores e as relações estabelecidas com o saber de forma mais sistemática e dinâmica. A partir desta teoria, é possível analisar os processos de transposição de maneira detalhada. O cerne da teoria está em considerar o estudo das relações mantidas entre objetos, pessoas e instituições a partir da problemática ecológica, isto é, o questionamento do que existe e por quê? (ARAÚJO, 2009).

As noções primitivas, assim chamadas por Chevallard (1996), de objeto, pessoas, relações pessoas e objetos, pessoas e instituições e de instituições com objetos, compõe os termos centrais da axiomática proposta pelo autor.

Em termos gerais, os objetos são entidades materiais ou não que existem para, pelo menos, um indivíduo. De forma ampla, tudo pode ser considerado um objeto:

O alargamento do quadro, levado a cabo por necessidades de análise conduziu-me a propor uma teorização em que todo objeto possa aparecer: a função logarítmica é, evidentemente, um objeto (matemático), mas há também o objeto “escola”, o objeto “professor”, o objeto “aprender, o objeto “saber”, o objeto “dor de dente”, o objeto “fazer pipi”, etc. Assim, passa-se de uma máquina a pensar um universo didático restrito a um conjunto de máquinas de alcance mais amplo, apto, em princípio, a nos permitir situar a didática no seio da antropologia (CHEVALLARD, 1996, p.127).

Enunciada a noção de objeto, o próximo passo reside na explicitação de outra noção primitiva que diz respeito às relações que um indivíduo X pode manter com um O. Esses conjuntos de interações que a pessoa tem com o objeto são necessários para que O exista e também para podermos afirmar que X conhece O. Esse reconhecimento implica também o que seria a relação de conhecimento na TAD.

Araújo (2009) alerta que a noção primitiva de pessoa existe a partir dessa relação da pessoa (x) com objeto (O), e é denotada por $R(X,O)$. Pessoa para Chevallard (1996) é um conceito que é dinâmico, ou seja, o indivíduo muda com o tempo e conforme as relações se modificarem. Um exemplo dessa mudança parte, por exemplo, da compreensão do conceito de Instituição:

O conceito de Instituição, outro conceito primitivo da TAD, é definido como um dispositivo social total, que certamente pode ter apenas uma extensão muito reduzida no espaço social, mas que permite – e impõe – a seus sujeitos maneiras próprias de fazer e de pensar. Por exemplo, a sala de aula e o estabelecimento são instituições do sistema educativo, que, por sua vez, é também uma instituição. (ARAÚJO, 2009, 34)

Notemos que a pessoa X, quando submetida à relação com a Instituição (I) passa ser denominada de sujeito. A sujeição corresponde à incorporação de comportamentos que influenciam, como destacou Araújo (2009), o jeito de fazer e pensar.

A partir das noções de objetos, pessoas e instituições, e as relações mantidas entre esses conceitos, uma série de conceitos vão surgindo como no caso do conhecimento, citado na relação $R(X,O)$, além das relações que existem entre Instituições e os sujeitos $R(X, I)$. A aprendizagem para Chevallard se define na TAD a partir do momento que X se torna sujeito de I, O que mantém uma relação com I passará existir para X, assim a relação de $R(X, O)$ será construída ou modificada.

Observamos que ao nos aprofundarmos na TAD, vamos conhecendo elementos e conceitos que nos permitem a compreensão do funcionamento institucional nas suas diversas dimensões. Aqui caberiam aprofundamentos² sobre a noção de tempo institucional, adequação e não adequação de sujeitos às instituições, dentre outros conceitos importantes.

Almouloud (2007) destaca que uma dos aspectos fundamentais da TAD, além de ampliar o **conceito** de Transposição Didática, é inserir a Didática da Matemática no campo da antropologia. Os estudos das relações entre objetos, sujeitos e instituições promovem um espectro maior de possibilidade e compreensão dos fenômenos didáticos. Nesse sentido, para formação de professores entendida como instituição, a TAD se constitui em um arcabouço teórico valioso.

A praxeologia na TAD pressupõe um método para analisar as práticas que ocorrem no interior das Instituições, tanto pela sua descrição, como também pelas condições em que estas ocorrem. A organização praxeológica diz respeito, portanto, ao modo como as práticas instituições são propostas (discurso) e efetivadas (prática).

Almouloud (2007) sugere que no estudo da praxeologia observemos quatro postulados propostos por Chevallard (1996), conforme quadro abaixo:

Postulado	Simbologia	Significado
Tarefa	T	Tipos de Tarefas a serem cumpridas, geralmente a um tipo de tarefas está associado ao menos um tarefa t.
Técnica	τ	Para o cumprimento das tarefas são necessárias as técnicas
Tecnologia	Θ	As técnicas são explicadas através das tecnologias.
Teoria	Θ	Teoria que justifica e dá suporte as tecnologias

Quadro 01 – Descrição de Tarefas, Técnicas, Tecnologia e Teoria. Fonte: próprio autor.

² Devido à limitação de páginas do artigo, decidimos privilegiar os dados da pesquisa.

Análise do sistema $[T, \tau, \theta, \Theta]$ compõe uma praxeologia pontual. Esses quatro componentes articulam dois blocos. O bloco $[T, \tau]$ é chamado prático-técnico ou “saber-fazer”, o bloco tecnológico-teórico $[\theta, \Theta]$ denomina-se “saber” (ARAÚJO, 2009).

Ainda de acordo com Araújo (2009), Chevallard considera que, se existe uma tarefa matemática localizada em um sistema de ensino, então existe pelo menos uma técnica amparada por uma tecnologia, mesmo que a teoria seja relegada. Lembremos, ainda, que as tarefas são objetos bem definidos, os quais, partindo do princípio antropológico, não são encontrados na natureza, isto é, são artefatos, obras, criações institucionais.

Refletindo sobre a sala de aula como instituição integrante do sistema de ensino, é natural questionarmos qual o trabalho do professor diante de um conjunto de tarefas que compreende uma prática? Na análise de uma praxeologia que aspectos devemos considerar? De acordo com Chevallard (1999), o sistema de tarefas implica uma técnica para sua realização. Nesse caso, o professor em seu trabalho didático está sempre a se perguntar que tipo de tarefas e quais técnicas devem ser utilizados. No caso do conhecimento matemático, duas organizações são sugeridas: uma organização matemática e uma organização didática. Na primeira organização, a preocupação é com as tarefas e técnicas; na segunda, a preocupação reside nas formas e processos para desenvolvimento do ensino (ARAÚJO, 2009).

Os desdobramentos recentes da teoria apontam para outras unidades de análise como os níveis de co-determinação (CHEVALLARD, 2002) que atuam interna e externamente na relação institucional com os objetos de saber, e na difusão das práticas institucionais. Além disto destaca-se a construção de dispositivos didáticos para o ensino de matemática, que partem do paradigma do questionamento do mundo. CHEVALLARD (2011).

METODOLOGIA E APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Nesta seção, faremos uma apresentação dos percursos metodológicos da investigação e apresentaremos uma síntese dos trabalhos analisados.

Como frisamos na introdução a hipótese levantada neste estudo é de que o acesso e a formação de novos pesquisadores em nível de Mestrado e Doutorado tem igualmente ampliado o acesso à TAD em outros níveis, ou seja, nosso objetivo é refletir sobre as possibilidades dos usos da TAD como ferramenta teórica para apoiar a formação de professores que ensinam matemática na licenciatura.

Assim realizamos um estudo qualitativo, conforme Bogdan e Biklen (1994, p. 48), nesse tipo de pesquisas, “os dados recolhidos, podem ser advindos das mais variadas fontes, como análise de textos pessoais dos sujeitos da pesquisa, entrevistas, manuais e documentos oficiais, atividades produzidas na sala de aula entre outros”. É muito comum nesse tipo de estudo a escolha de casos de investigação, já que a intenção não é a generalização, mas a interpretação teórica da realidade estudada.

Fizemos a análise documental de três trabalhos de conclusão de curso que compuseram o *corpus* de nossa investigação. Dividimos essa análise em duas etapas: 1. Leitura dos trabalhos e identificação dos usos da TAD; 2. Segunda leitura, contribuições para a formação docente.

Os trabalhos escolhidos seguiram o critério de utilização da TAD como teoria principal e as principais informações estão sintetizadas no quadro a seguir:

Autor	Título	Ano de Defesa	Noção Teórica
Fabiano Pereira Marcolino	Educação Financeira nos livros didáticos: uma análise a partir da Transposição Didática.	2016	Transposição didática externa
Maria Edilane Amaral Ferreira	Estudo Praxeológico como instrumento para refletir sobre a formação de professores que ensinam matemática: o caso das funções quadráticas.	2016	Análise praxeológica
Jéssica de Oliveira Nunes	O conceito de funções no exame nacional do ensino médio: uma análise à luz da teoria antropológica do didático.	2017	Análise praxeológica

Quadro 02 – Descrição de Tarefas, Técnicas, Tecnologia e Teoria. Fonte: próprio autor.

Em sua pesquisa Marcolino (2016) analisou os saberes relativos à matemática financeira e seu processo transpositivo nos livros didáticos. Partindo da questão: como a matemática financeira é abordada no livro didático do Ensino Médio e como é tratada no processo de transposição didática? Ele utilizou a Teoria da Transposição Didática de Chevallard (1985; 1997).

Como amostra do seu trabalho foram analisadas duas coleções de livro didático para Ensino Médio, foram escolhidas aleatoriamente através de sorteios, dentre aquelas são utilizadas na rede estadual de ensino do Estado da Paraíba.

Os resultados das duas coleções analisadas que no processo transpositivos dos saberes associados a matemática financeiras há uma tentativa de re-contextualização envolvendo a matemática financeira, no entanto, as duas coleções analisadas parte de pontos de vista diferente. Enquanto a coleção A enfatiza a matemática financeira como um saber despersonalizado, próximo aos livros acadêmicos do Ensino Superior, na coleção B temos mais situações que podem simular os contextos vividos pelos estudantes, inclusive com o estímulo ao uso de novas tecnologias da



informação e comunicação. Na coleção A as questões podem ser classificadas como exercícios que não exigem dos alunos um raciocínio mais elaborado. Em resumo a matemática financeira se apresentam ainda, de acordo com sua amostra, de forma muito tradicional, sem aporte para pensar como um conteúdo útil para os alunos.

No trabalho de Ferreira (2016) a autora analisou o papel da análise praxeológica do conteúdo funções quadráticas como instrumento para reflexão acerca das conexões entre matemática da educação básica e matemática superior.

O estudo foi motivado por um processo de autocrítica da autora que observou que durante a formação inicial de professores não havia claramente o estabelecimento de conexões entre a matemática que vai ser ensinada na Educação Básica e Matemática Superior, o que provoca nos licenciandos a sensação de estranheza frente a tarefa de ensinar matemática.

A questão norteadora da sua investigação foi qual o papel da análise praxeológica de conteúdos da educação básica para possibilitar reflexões sobre as conexões entre a Matemática Básica e a Matemática Superior?

Utilizando a noção de análise praxeológica Chevallard (1999) e elementos teóricos de Shulman (1986) sobre os conhecimentos necessários a formação do professor, Ferreira (2016) fez uma análise praxeológica sobre o conteúdo de funções quadráticas. Os resultados apontam para o potencial da análise praxeológica como um instrumento para os professores em formação ou exercício refletirem tanto sobre as questões de conteúdos e as teorias presentes (matemática superior) e também questões do conhecimento pedagógico do conteúdo, conforme apontam Shulman (1986).

De acordo com Ferreira (2016) a identificação das praxeologias matemáticas em torno do conteúdo de funções permitiu, enxergar a organização matemática do conteúdo quanto ao tipo de tarefas e técnicas mais usadas, e na busca pela compreensão do bloco teórico, ou seja, das tecnologias e teorias que amparam essas técnicas foi possível identificar as conexões entre a matemática superior e dá educação básica, um trabalho valioso para futuros professores e para professores em exercício.

No trabalho de Nunes (2017) a autora realiza uma análise das organizações praxeológicas matemática em torno do conceito de funções no bloco matemática no exame nacional do ensino médio no biênio 2015-2016. Como monitora de álgebra no Programa Pró-enem do CCHE – UEPB, ação de extensão universitária que tem como objetivo oferecer a comunidade do entorno aulas de preparação para a realização do ENEM ela observa que embora haja atividades de planejamento

para ministrar as aulas, muitas vezes esse planejamento não dá conta de analisar em profundidade as questões, ou seja, durante o planejamento o foco é nos conteúdos e na resolução de questões.

A partir das reflexões de Ferreira (2016) ela levantou a hipótese de que as organizações praxeológicas matemáticas poderiam servir de subsídio para o trabalho no Pró-enem. Em sua reflexão sobre o conteúdo de funções através das questões relacionados ao conceito de funções a autora destaca a concentração de conteúdos em torno de 5 tipos de tarefas. As tarefas permitem o uso de técnicas variadas cabendo ao candidato a escolha da técnica mais econômica:

- T₁: Determinar o valor máximo de uma função $f(x)$
 - T₂: Analisar o comportamento do gráfico de $f(x)$
 - T₃: Calcular $f(x)$ para um determinado valor de x .
 - T₄: Calcular o valor de x para um determinado valor de $f(x)$
 - T₅: Escrever sentença de $f(x)$ que modela determinado fenômeno
- (NUNES, 2017, p. 45).

A autora conclui que análise das organizações matemáticas em torno do conteúdo de funções nas provas do ENEM no biênio analisado, possibilitou uma melhor compreensão de como esse conceito sobrevive nessa instituição.

DISCUSSÃO DOS DADOS

Na síntese que apresentamos na seção anterior das pesquisas realizadas na Licenciatura em Matemática do CCHE-UEPB que serviram de base para nossa pesquisas observamos duas características intrínsecas a natureza dos trabalhos. A primeira delas é que, com exceção do trabalho de Marcolino (2016), as organizações praxeológicas matemática são a noção mais usada do arcabouço da TAD nessas pesquisas. A segunda característica é que em todos os trabalhos a motivação para o uso da TAD é compreender fenômenos relacionados ao trabalho docente, seja num processo de TD, seja na análise praxeológica. Em ambos os casos, se percebe que o resultado das análises implicam em reflexões sobre as relações do fenômeno que estão estudando com as práticas docentes futuras ou já existente como no caso de Nunes (2017) que era monitora de álgebra há 03 anos.

Sobre a primeira característica destacamos que os usos da TAD feito por estudantes da licenciatura observamos que em maior ou menor grau, as noções utilizadas para investigação dos problemas de pesquisa propostos tem uma tendência de se constituir como um exercício de vigilância epistemológica. A vigilância epistemológica para Chevallard (1997) corresponde, como o próprio nome sugere, a um processo onde as reflexões oriundas das pesquisas e do estudo sistemático da transposição didática exercem a função de vigiar epistemologicamente as

transformações pelas quais os saberes passam. Na pesquisa de Marcolino (2016) vemos claramente que análise das duas coleções apresentam tendências diferentes em relação ao mesmo conteúdo, o professor ou futuro professor de posse dessa análise, tem agora uma valiosa ferramenta para decidir na escolha dos livros didáticos ou, indo mais, além ter consciência dos desafios impostos para transposição didática interna que ele vai realizar.

De modo análogo, as análises da organizações matemáticas cumprem com papel de vigilância epistemológica, no entanto, em uma dimensão muito maior, já que essa análise pode prover ao pesquisador um quadro ecológico de como o saber vive numa dada instituição. É o caso da pesquisa de Ferreira (2016), pois para ela as conexões entre a matemática superior e a matemática da educação básica não estavam clara, é na construção da análise praxeológica que ela passa a perceber como esses saberes se conectam, especialmente bloco $[\theta, \Theta]$, pois o exercício de compor as organizações praxeológicas inevitavelmente leva a imersão nesse universo de relações, o que nem sempre é tarefa fácil, do ponto de vista matemático:

Mesmo tendo finalizado todos os conteúdos de cálculos na licenciatura ainda assim fazendo o presente estudo praxeológico tive algumas dificuldades na hora de relacionar cada tecnologia com a teoria que lhe dar suporte para sua existência nesse momento ficou evidente para mim que os conteúdos com suas imensas demonstrações que estudei não tiveram de certa forma uma abordagem que se voltasse para o Ensino Básico. (FERREIRA, 2016, p. 29).

Ferreira (2016) além de ratificar o que destacamos faz uma autocrítica sobre sua própria formação, que um traço da segunda característica dos trabalhos que destacamos, isto é, ela reconhece agora que sua formação, em algum momento não proporcionou a oportunidade de refletir sobre essas conexões, corroborando com o sentimento de estranheza que ela destaca como motivação da sua pesquisa. No entanto, a análise praxeológico revelou que essas conexões existem e são possíveis de ser exploradas.

Ainda sobre a segunda característica no trabalho de Nunes (2017) iremos observa que a análise praxeológica, irá se mostrar na prática um recurso interessante para o planejamento das aulas, não só no âmbito do Pró-enem, mas de aulas em geral que envolvam o conteúdo de funções. A identificação do tipo de tarefas exigidos no ENEM pode ajudar na compreensão do que é exigido, na escolha das melhores técnicas para serem empregadas, bem como a justificava tecnológica dessas técnicas.

Outro aspecto que queríamos destacar é que em todos os três trabalhos há a indicação de pesquisas futuros, isto é, a densidade teórica da TAD, permite olhar as relações institucionais em profundidade, porém ao pesquisador, seja em qualquer nível, quase nunca é possível abarcar toda

problemática que pretende estudar. Para Ferreira (2016) e Nunes (2017) suas pesquisas só dão conta de uma parte do que queria estudar.

Nunes (2017) destaca que na sua investigação observou que o conceito de função não se restringiu a prova de matemática, habitando também em outros nichos, como as questões de física e química, a ela não foi possível observar as relações nesses outros locais. Já Ferreira (2016) questiona o papel das análises praxeológicas como recurso para pensar os estágios supervisionados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Iniciamos essa investigação com um questionamento sobre as possibilidades e usos que podiam ser feitos da TAD, como ferramenta teórica, para apoiar a formação de professores na licenciatura em matemática?

Embora não seja nossa intenção fechar essa discussão, a análise que iniciamos com este artigo já nos fornecem algumas pistas. A primeira delas é que existe possibilidades para usos fecundos da TAD na formação de professores, seja como apoio teórico nas pesquisas, seja como ferramenta de análise de quadros institucionais onde a relação com os objetos do saber é requerida.

No caso que analisamos os trabalhos indicam que a TAD pode figurar como instrumento teórico, podendo ser utilizado como ferramenta prática para explorar a ecologia dos saberes, mas também como teoria que problematiza a produção do conhecimento, mesmo em nível inicial. Aqui convocamos o pensamento de Bachelard (1935;1996) para quem o conhecimento é sempre uma aproximação da realidade. O observador que faz uso da teoria sempre numa perspectiva limitada.

Por fim destacamos que há indícios de que a formação de novos pesquisadores e sua inserção nos quadros docentes das universidades tem sido um fator preponderante para difusão da TAD como uma teoria viável para refletir os fenômenos em torno do ensino de matemática em habitats diferentes dos mais usuais.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, S. AG. **Fundamentos da Didática da Matemática** / Saddo Ag Almouloud.- Curitiba: Ed. UFPR. 2007.

ARAÚJO, A. J. **O ensino de álgebra no Brasil e na França: estudo sobre o ensino de equações do 1º grau à luz da teoria antropológica do didático.** 2009. 290f. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento.** Trad. Estela dos Santos Abreu – Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BITTAR, M.; FREITAS, J. L. M.; PAIS, L. C. Reflexões sobre a Orientação de Pesquisas de Pós-graduação em Educação Matemática com o Suporte da Teoria Antropológica do Didático. In: **Revista Perspectivas em Educação Matemática**. v.7 número temático. UFMS, Campo Grande, 2014.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

CHACÓN, A. M. A. **La gestion de la mémoire didactique par le professeur dans l'enseignement secondaire des mathématiques: Etude du micro-cadre institutionnel en France et au Costa Rica**. Thèse du Doctorat De L'université De Toulouse Délivré par l'Université Toulouse III-Paul Sabatier en Didactique des Disciplines Scientifiques et Technologiques Spécialité: Didactique Des Mathematiques. 2008.

CHEVALLARD, Y. Conceitos Fundamentais da Didática: as perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica. In. Brun, J. **Didáctica Das Matemáticas** Trad: Maria José Figueredo, Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

_____ **La transposición didáctica: del saber sábio al saber enseñado**. Buenos Aires: Aique, 1997.

_____ L'analyse des pratiques enseignantes en Théorie Anthropologie Didactique. In : **Recherches en Didactiques des Mathématiques**, 1999. p. 221-266.

_____ **Organiser l'étude Ecologia et Regulation**, Atas da 11ª Escola de Verão de Didática da Matemática, pela Editora La Pensée Sauvage: 2002

FERREIRA, M. E. A. **Estudo Praxeológico como instrumento para refletir sobre a formação de professores que ensinam matemática: o caso das funções quadráticas**. Monografia Curso Lic. Matemática, CCHE-UEPB, Monteiro-PB, 2016.

MACHADO, V. M. **Prática de Estudo de Ciências: formação inicial docente na unidade sobre a digestão humana**. Tese Doutorado em Educação – UFMS, Campo Grande, 2011.

MARCOLINO, F. P. **Educação Financeira nos livros didáticos: uma análise a partir da Transposição Didática**. Monografia Curso Lic. Matemática, CCHE-UEPB, Monteiro-PB, 2016.

NUNES, J. O. **O conceito de funções no exame nacional do ensino médio: uma análise à luz da teoria antropológica do didático**. Monografia Curso Lic. Matemática, CCHE-UEPB, Monteiro-PB, 2017.

SHULMAN, L. **Those who understand: knowledge growth in teaching**. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.