



DISPOSITIVO DIDÁTICO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: PEP

Rochelande Felipe Rodrigues¹
Universidade Federal Rural de Pernambuco; felipentm@gmail.com

Marcus Bessa Menezes²
Universidade Federal de Campina Grande; marcusbessa@gmail.com

Marcelo Câmara dos Santos³
Universidade Federal de Pernambuco; marcelocamaraufpe@yahoo.com.br

Resumo: O artigo apresenta um dispositivo didático que pode ser utilizado como metodologia para o ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos em qualquer nível de ensino (Ensino Fundamental, Médio e Superior). Este dispositivo didático vem como uma alternativa frente a pedagogia dominante nas instituições de ensino e tem uma ênfase maior na aplicação dos conceitos trabalhados. É denominado de Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP), que tem como base teórica a Teoria Antropológica do Didático (TAD). Apresentaremos também a noção de Contrato Didático (CD) que traz elementos importantes de análise dos encaminhamentos do PEP, buscamos ressaltar as rupturas no processo por serem responsáveis pela condução da aprendizagem Matemática. O PEP apresenta-se como um dispositivo metodológico para ser aplicado nas Licenciaturas de Matemática, na tentativa de opor ao modelo didático vigente nos cursos. Com isso apresentamos algumas discussões iniciais a respeito do PEP e das suas possíveis aplicações no ensino e aprendizagem da matemática.

Palavras-chave: Teoria Antropológica do Didático, Percurso de Estudo e Pesquisa, Ensino de Matemática.

1. Introdução

Em qualquer nível de ensino existe a preocupação de ensinar e compreender os conceitos matemáticos de uma forma clara para quem ensina e para quem está sendo ensinado. Podemos destacar a aplicação dos vários tipos de funções, onde em muitas vezes as definições, conceitos e aplicações são ensinados e trabalhados de maneira isolada, dificultando a compreensão real de suas finalidades, principalmente aplica ao cotidiano. Uma das preocupações é que os conceitos

¹ Professor da Universidade Federal do Cariri e aluno de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

² Professor da Universidade Federal de Campina Grande e do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

³ Professor da Universidade Federal de Pernambuco e do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco.



matemáticos sejam compreendidos de maneira que possam ser aplicados pelos alunos em situações de ensino na sala de aula e fora dela, para que os mesmos tenham uma visão funcional e universal da matemática, fugindo de compreensões pontuais sem qualquer conexão. Para esse desafio, necessita de dispositivos didáticos que direcionem para compreender as restrições de ensino a fim de criar condições no processo de ensino e aprendizagem.

Essas preocupações em minimizar as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem também são evidentes nos cursos de Licenciatura em Matemática, onde as conduções metodológicas aplicadas atualmente podem trazer deficiências na formação do futuro professor da Educação Básica. Onuchic e Allevado (2009, p. 184), destacam essa preocupação, afirmando que “Os professores que estão sendo formados em nossas Licenciaturas em Matemática, deixam as suas instituições de ensino mal preparados para enfrentar as suas salas de aulas no Ensino Básico: Infantil, Fundamental e Médio, em frente as necessidades do mundo de hoje”. Parra e Otero (2011), também ressaltam que o modelo atual das universidades apresenta um autismo institucional⁴.

A presença da epistemologia escolar monumentalista⁵ na Educação Básica pode ser outro elemento ligado a dificuldade de ensino e aprendizagem dos futuros professores de matemática, onde os conteúdos são visitados durante a formação, mas a sua real finalidade e aplicação não são compreendidas (CHEVALLARD, 2006). Tal fato pode ocasionar em uma reprodução de conteúdos sem a compreensão de sua aplicação, proporcionando em uma fraude epistemológica.

O aluno produz uma resposta correta, mas não porque tenha entendido a sua necessidade matemática ou lógica a partir do enunciado, não porque tenha “compreendido e resolvido o problema”, não porque tenha aprendido um objeto matemático, mas simplesmente porque estabeleceu uma semelhança com outro exercício; ele apenas reproduziu uma solução já feita por outros para ele (D'AMORE, 2007, p. 191).

A Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM, 2013), ressalta o papel dos cursos de Licenciatura de Matemática em preparar os futuros professores nos aspectos conceituais e didáticos, buscando a compreensão dos conceitos matemáticos e a sua aplicação, dando sentido ao campo educativo e relacionando com os possíveis problemas do cotidiano. Tal finalidade vem sendo discutida e pesquisada para a efetiva aplicação das propostas da SBEM. Contudo existem várias

⁴O sentido do autismo institucional das universidades está ligado a uma deficiência na sua comunicação com a sociedade.

⁵ Está ligada a ideia de monumento, onde são visitados, observados e apreciados, mas depois de um curto espaço de tempo as características são esquecidas. Nesse sentido, faz-se a semelhança com os conceitos matemáticos estudados na escola.



linhas de pesquisa, porém direcionamos para a Didática da Matemática onde acreditamos ter uma resposta mais efetiva, principalmente tomando por base a ideia de utilizar modelos no ensino.

Apresentaremos um dispositivo didático chamado de Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP). Esse dispositivo didático tem na sua base teórica na Teoria Antropológica do Didático (TAD) que está inserida no campo da Didática da Matemática de influência francesa. A nossa intenção é apresentar o PEP como uma alternativa para combater as dificuldades discutidas anteriormente, assim como a TAD, que é uma teoria importante para compreender os fenômenos didáticos. Aliada à nossa discussão teremos a noção do Contrato Didático (CD), direcionando para as rupturas de contrato, onde entendemos como um elemento importante na análise das situações didáticas.

2. Teoria Antropológica do Didático - TAD

Uma das noções importantes que faz parte do corpo teórico da Didática da Matemática é a Transposição Didática (TD), que analisa a trajetória do saber na mudança de instituição para outra instituição, onde torna-se imprescindível citá-la pelo fato da TAD configurar uma ampliação da TD.

A TD tem em seu foco a trajetória do saber. Chevallard (1991), apresenta a seguinte definição sobre essa trajetória, a partir da noção da Transposição Didática (TD): “... é uma noção que observa o caminho do saber científico para o saber a ser ensinado, conseqüentemente o saber ensinado, analisando as mudanças de instituição para instituição até a construção do saber pelo aluno” (CHEVALLARD, 1991, pg. 39). Observamos que o olhar relacionado ao saber muda na medida em que muda de instituição, sendo vigiado nesse caminho para não perder a sua verdadeira essência. Essa vigilância epistemológica é realizada pela Noosfera (CHEVALLARD, 1991), que é composta por instituições e representações que são responsáveis pela escolha e organização do que vai ser ensinado.

Observamos que a TD tem o seu papel e importância nessa busca de compreender os caminhos do saber, especificamente o saber matemático, mas para termos uma compreensão mais detalhada a Teoria Antropológica do Didático (TAD) vem de maneira suplementar e conduz a reforçar a explicação.

Chevallard (1996, p. 126), esclarece que a teorização proposta na TAD “(...) deve ser encarada como um desenvolvimento e uma articulação das noções cuja elaboração visa permitir pensar de maneira unificada um grande número de fenômenos didáticos, que surgem no final de múltiplas análises”. Observamos que essa articulação conduz de forma unificada os fenômenos didáticos que de maneira organizada e pensada pode proporcionar a aprendizagem.



A TAD Chevallard (1996, p. 127), propõe inicialmente três conceitos primitivos: os objetos O, as pessoas X, as instituições I. Chevallard (1996) chama atenção para os objetos O, por ser necessária e fundamental para a base teórica. Logo considera, “todas as coisas são objetos”, as pessoas X e as instituições I também são objetos. O objeto existirá quando reconhecido como por uma pessoa X ou instituição I. Ocasionalmente a relação pessoal de X com O, que será denotada por $R(X, O)$, e a relação institucional de I com O, $R(I, O)$. Ou seja, o objeto irá existir caso seja reconhecido por, pelo menos, uma pessoa X ou instituição I (BESSA DE MENEZES, 2010).

O conceito de pessoa é definido como o par formado por um indivíduo X e pelo sistema de suas relações pessoais com os objetos O, representado por $R(X, O)$. A definição de pessoa proposta por Chevallard, não se deve generalizar o fato de que “todo indivíduo é uma pessoa”. Para ele, a pessoa muda com o passar do tempo, dependendo da mudança e da evolução de suas relações pessoais com os objetos, mas o indivíduo permanece invariante (ARAÚJO, 2009, p. 37).

O conceito primitivo de Instituição é conceituado por Chevallard (1996, pg. 129) “... a instituição pode ser quase tudo o que quer que seja. Uma escola é uma instituição, tal como o é uma sala de aula; mas existe igualmente a instituição <trabalhos orientados>, a instituição <curso>, a instituição <família>”. Araújo (2009) exemplifica que a sala de aula e o estabelecimento escolar são instituições do sistema educativo, onde impõe aos seus sujeitos suas regras, condicionando a maneiras próprias de fazer e de pensar.

Outro ponto na TAD tem destaque, no caso a praxeologia. Segundo Chevallard (1996), a praxeologia é composta por certo tipo de tarefa (T), onde é conduzida por emprego de uma ou mais técnicas (t), onde técnicas são amparadas por uma tecnologia (θ) e justificada por uma teoria (Θ), constituindo um bloco prático-técnico (o saber fazer) e um bloco tecnológico-teórico (o logos). Nas praxeologias temos duas organizações, a Organização Matemática (OM) e as Organizações Didáticas (OD). As OM estão relacionadas as construções matemáticas ligadas as situações didáticas e as Organizações Didáticas (OD) estão ligadas como essas construções matemáticas serão concretizadas.

Chevallard (1999) apresenta seis momentos para descrever as OD, ressaltando que eles podem acontecer de maneira simultânea. O primeiro momento é o encontro com a organização matemática (OM) proposta; O *segundo momento* é o da exploração dos tipos de tarefas e da elaboração de técnicas; O *terceiro momento* de estudo é o da constituição do entorno tecnológico-teórico relativo à técnica proposto pela OM; O *quarto momento* é o momento de trabalho da técnica; O *quinto momento* é o da institucionalização; O sexto momento é o da avaliação.



Com a ideia inicial da TD e da TAD e de seus principais elementos teóricos, podemos iniciar a discussão do Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP), apresentando os seus principais pontos, buscando relacionar como um dispositivo didático para o ensino e aprendizagem da Matemática.

3. Percurso de Estudo e Pesquisa – PEP

O Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA) ressalta que existe a necessidade de ensinar matemática em todos os níveis de ensino como uma ferramenta de modelagem. Ressaltamos que tal aplicação não se restringiu na sala de aula, mas além, de maneira que o aluno consiga compreender o conceito e utilize para resolver problemas voltados a realidade.

Chevallard (2004, 2006, 2009), apresenta um dispositivo didático direcionado para a modelagem matemática chamado de Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP). A proposta inicial do PEP está relacionada a um estudo de uma questão viva (Q) ou questão geratriz, isto é, uma problemática relevante que pode gerar outras problemáticas menores derivadas dela (Q_i). Tal problemática (Q) e suas derivações (Q_i), conduz a um grande número de saberes que possibilitará caminhos de resoluções diferentes (R_i) e a verificação de suas limitações nas conduções desses caminhos. Nessa cadeia de questões (Q_i) são geradas cadeias de respostas (R_i), onde teremos a seguinte representação (Q_i, R_i).

Segundo Fonseca, Bosch e Gascón (2009, pg. 2), o “... O PEP vem recuperar a genuína relação entre perguntas e respostas que está na origem da construção do conhecimento científico em geral e das atividades modelagem em particular”. Chevallard (2009) apresenta um modelo para representar as formas possíveis de qualquer PEP na sua forma condensada e conseqüentemente a sua forma expandida:

$$(S(X; Y; Q) \Rightarrow M) \mapsto R^v$$

$$[S(X; Y; Q) \Rightarrow \{R_1^\diamond, R_2^\diamond, \dots, R_n^\diamond, O_{n+1}^\diamond, \dots, O_m^\diamond\}] \mapsto R^v$$

No modelo proposto temos $S(X; Y; Q)$ que é caracterizado por um sistema didático formado por um grupo Y (professor, orientador, coordenador de pesquisa, podendo ser vazio) que deve fazer estudar, reconstruir e deixar acessíveis os caminhos possíveis para um grupo de alunos X, na busca de responder uma questão geratriz Q, cujo o estudo conduza para as reconstruções dos principais elementos da organização matemática local (OML)⁶ de partida. O sistema



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

$\{ R_1^\diamond, R_2^\diamond, \dots, R_n^\diamond, O_{n+1}^\diamond, \dots, O_m^\diamond \}$

, representa o conjunto de recursos que servirá para produzir a resposta final R^\heartsuit . Nesse modelo, propõe que durante o desenvolvimento do estudo será mobilizado todos os recursos *médios*⁷, saberes e respostas disponíveis R_i^\diamond , para construir uma boa resposta R^\heartsuit , onde os objetos de qualquer natureza O^\diamond atuarão como *médio* para colocar em prova as R_i^\diamond .

Rodríguez, Bosch e Gascón (2007), ressaltam que as possibilidades de aplicações do PEP e de sua eficácia na incorporação de resoluções de problemas no processo de ensino e de aprendizagem, está ligada a uma nova partição de responsabilidades definidas pelo Contrato Didático, onde essas responsabilidades são partilhadas entre professores e alunos de maneira equilibrada:

Estabelece-se então uma relação que determina – explicitamente em pequena parte, mas sobretudo implicitamente – aquilo que cada parceiro, o professor e o aluno, tem a responsabilidade de gerir e pelo qual será, de maneira ou de outra, responsável perante o outro. Este sistema de obrigações recíprocas assemelha-se a um contrato. Aquilo que aqui nos interessa é o *contrato didático*, ou seja, a parte deste contrato que é específica do conteúdo: o conhecimento matemático visado (BROUSSEAU, 1996, p. 51).

A aplicação do PEP exige rupturas de contrato em relação a algumas normas que são impostas por níveis maiores ao disciplinar, que precisamente por esta razão pode se converter em restrições para ser posta em prática. Rodríguez, Bosch e Gascón (2007, p. 488), afirmam que “Os PEPs não se mostram centrados em um tema⁸, setor, área, nem sequer disciplina, encontra dificuldades para serem desenvolvidas dentro de uma aula normal de matemática”.

O PEP propõe uma nova maneira de observar os problemas de ensino e aprendizagem da matemática, partindo de um tema central ou questão geratriz e, a partir daí, iniciar todo o processo de desenvolvimento na busca de uma boa resposta, uma resposta não rotulada⁹, mas construída a partir das articulações de conhecimentos adquiridos no processo. O Contrato Didático (BROUSSEAU, 1996) emerge como elemento importante a ser analisado, pois para uma mudança de postura do professor e do aluno mediados pelo saber em questão, existirá a necessidade de

⁶As organizações matemáticas locais (OML) são consideradas os temas matemáticos associados a uma instituição escolar Bosch e Gascón (2010).

⁷Instrumento indispensável para colocar a prova as respostas geradas a partir das R_i^\diamond , verificando a sua validade.

⁸ Tema, setor, área e disciplina da matemática.

⁹Na perspectiva do pep, a resposta rotulada é aquela que já se encontra pronta ou quase pronta desde o início da questão geratriz.



mudança do contrato didático antigo para um novo contrato didático, ocasionando novas rupturas e consequentemente novas praxeologias.

O que se analisa são as relações implícitas ou explícitas que se estabelecem no Contrato Didático e de que modo elas se manifestam, ocorrendo rupturas ou não das regras. Brousseau (1986) comenta que o mais importante não é tentar explicitar a totalidade das regras que constituem o contrato didático, mas delinear alguns pontos de suas possíveis rupturas.

As rupturas de contrato são elementos importantes no processo de ensino e aprendizagem da matemática, pois promovem a compreensão dos conceitos trabalhados pelo professor. Portanto, podemos considerar a afirmação de Sarrazy (1995, p. 6), “De fato, a aprendizagem vai repousar não sobre o funcionamento do contrato, mas sobre suas rupturas”.

A proposta do PEP vem sendo utilizada em níveis diferentes de ensino, mas precisamente em nível universitário (superior), principalmente em disciplinas que possuem conceitos matemáticos que são considerados de difícil compreensão pelos alunos. Dentre os conceitos podemos citar o de função e os de seus tipos, limite e continuidade de função e outros. Diante dessa proposta os pesquisadores: Barquero, Bosch & Gascón (2011); Fonseca, C; Pereira A; Casas J. M (2011); Rodríguez, Bosch e Gascón (2007); Barquero (2015) e outros, introduziram propostas de ensino e aprendizagem para o ensino superior de conteúdos matemáticos articulados com o PEP.

Fonseca, C.; Casas, J. M.; Bosch, M.; Gascón, J (2009), destacam em sua pesquisa que estão desenvolvendo referências teóricas para descrever situações de aprendizagem relacionadas à modelagem matemática direcionada para o ensino superior¹⁰. Nesse caso, o PEP foi direcionado para os blocos matemáticos relativos das OM que estão relacionadas a Matrizes e ao estudo de variação e uma função. Nos trabalhos de Fonseca, Casas, Gonzalez (2008), o PEP foi correspondente ao bloco de Otimização de Funções. Direcionado para o Cálculo, foi desenvolvida uma atividade ligada ao cálculo do volume máximo de uma piscina, com a finalidade de desenvolver, explorar e ampliar a resposta para outros tipos de problemas semelhantes e mais complexos, onde proporcione a construção e articulação de praxeologias matemáticas crescentes e completas.

Nas pesquisas de Fonseca, C.; Casas, J. M.; Bosch, M.; Gascón, J (2009), destacam algumas conclusões sobre a aplicação do PEP:

- Uma boa ferramenta para o estudo e a modelagem matemática;

¹⁰ A proposta apresentada foi aplicada em um curso de engenharia na Universidad de vigo no país da Espanha.



- A diversidade de conhecimentos dos alunos secundários da Espanha, dificulta o desenvolvimento do PEP nas Universidades;
- O pouco tempo que dispõe os cursos universitários para transmitir muitos conteúdos, onde muito deles são extensos, sugere que o PEP seja também aplicado fora da sala de aula;
- O PEP pode ser aplicado a outros cursos, como por exemplo, os de licenciatura em Matemática;
- Na elaboração de sequências de ensino e aprendizagem com os PEPs, aparece a necessidade em todo o momento de elaborar um novo contrato didático, que provoque a troca do modelo epistemológico atual, por outro que proporcionem responsabilidades para professor e alunos;
- A questão geratriz é o ponto de partida que irá proporcionar todo o desenvolvimento do PEP.

Observamos que o PEP tem um papel importante para o processo de ensino e aprendizagem da matemática, principalmente para o ensino superior, onde pode provocar e proporcionar novas praxeologias de professores e alunos, apresentando rupturas e construindo novos contratos didáticos. Com isso, observamos que o PEP é uma ferramenta com alto potencial de ensino e aprendizagem da matemática, levando a compreensão e aplicação dos conceitos utilizados.

Outro ponto que destacamos, é a possibilidade do PEP desenvolver nos alunos uma autonomia intelectual ligada as resoluções propostas, fazendo com que os mesmos (re)construam as suas praxeologias. Reforçando a nossa ideia, Bessa de Menezes (2010) ressalta a importância do desenvolvimento de uma autonomia intelectual para o aluno compreender os saberes aprendidos na escola de maneira consciente, possibilitando uma interação efetiva com o seu cotidiano.

Considerações Finais

Observamos que a nossa discussão traz uma proposta apresentada como um dispositivo didático chamado de Percurso de Estudo de Pesquisa (PEP). Tal proposta está alicerçada teoricamente no Campo da Didática da Matemática e tem como a Teoria Antropológica do Didático a sua base conceitual, porém a noção de Contrato Didático tem um papel importante no auxílio da compreensão dos fenômenos que o PEP proporciona, tanto na mudança de contrato didático, como também nas suas rupturas.



O PEP é um dispositivo didático que contém uma proposta metodológica diferente da vigente nos cursos de matemática da educação básica e superior. Tal proposta pode promover a construção de “novos” caminhos para o professor buscar o ensino da matemática de maneira eficiente, assim como, promover uma compreensão significativa dos conceitos matemáticos pelos alunos, existindo a possibilidade de aplicação para resolver problemas relacionados a realidade do aluno ou da sociedade na qual ele está inserido.

A utilização do PEP requer um esforço de todos envolvidos, pois necessita de mudanças praxeológicas dos professores e alunos, ocasionando em novas rupturas no processo e consequentemente novos contratos didáticos. Acreditamos ser um dispositivo didático que apresente respostas e resultados satisfatórios para o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Referências

- ALMOULOU, SADDO AG. **Fundamentos da Didática da Matemática** / Saddo Ag Almoloud.- Curitiba: Ed. UFPR. 2007.
- ARAÚJO, L. F; BRITO LIMA, A. P. A; CÂMARA, M. S. **Ruptura e efeitos do contrato didático numa aula de resolução de problemas algébricos**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. INEP. Brasília, v. 92, n. 232, p. 739-756, set./dez. 2011.
- 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.
- ARTIGUE M. Ingénierie didactique, Recherches en didactique des mathématiques, n° 9.3, p. 281-308 La Pensée sauvage, Grenoble (1989).
- BARQUERO, B. **Enseñando Modelización a Nivel Universitario: la relatividad institucional de los recorridos de estudio e investigación**. Bolema, Rio Claro (SP), v. 29, n. 52, p. 593-612, ago. 2015.
- BARQUERO, B; BOSCH, M; GASCÓN, J:**Ecología de lamodelización matemática: los recorridos de estudio e investigación**. In:Bosch M. [Et Al]; Aportaciones de lateoría antropológica de lodidático: Un panorama de la TAD. Centre de Recerca Matemàtica. Barcelona, 2011.
- BESSA DE MENEZES, M. **Praxeologia do Professor e do Aluno: uma análise das diferenças no ensino de equações do segundo grau**. Tese de Doutorado, UFPE, 2010.
- BOSCH, M; GASCÓN, J. **Fundamentación antropológica de lasorganizaciones didáticas: de los “talleres de prácticas matemáticas” a los “recorridos de estudio e investigación”**. IUFM de l’académie de montpellier. 2010.
- BROUSSEAU, G. Fondementes e Methodes de la Didactique des Mathematiques. **Recherche en Didactique des Mathématiques**, 7(2), 33-115. 1986



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

_____. **Os Diferentes Papéis do Professor.** In. Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas Cecília Parra, Irma Saiz...[et. al.]; trad. Juan AcuñaLiorens. Porto Alegre: Arte Medicas, 1996.

CHEVALLARD, YVES. **La Transposition Didactique: Du Savoir Savant Au Savoir Enseigné.** Grenoble, La Pensée Sauvage. 1991.

CHEVALLARD, Y. **Conceitos Fundamentais da Didática:** as perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica. In. **Didática Das Matemáticas** /Brun, J...[Et Al]; Direção: Jean Brun. Trad: Maria José Figueredo, Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

_____. **Analyses des pratiques enseignantes et didactiques des mathématiques: l'approche anthropologique.** In : **L'UNIVERSITE D'ETE**, 1998, p.91-118. Actes de l'Université d'été La Rochelle, IREM, Clermont-Ferrand, France, 1998.

CHEVALLARD, Y. **Vers une didactique de la codisciplinarité.** Notes sur une nouvelle épistémologie scolaire. Journées de didactique com-parée. 2004.

CHEVALLARD Y. **Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique.** Em Ruiz-Higueras, L.; Estepa, A., García, F.J. (Eds). *Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la teoría Antropológica de la Didáctica.* (pp. 705-746). Servicio de publicaciones de la Universidad de Jaén. Jaén. 2007.

CHEVALLARD, Y. **Steps towards a new epistemology in mathematics education.** En M. Bosch (Ed.), *Proceedings of the 4th Congress of the Cecilio Fonseca, Alejandra Pereira y José Manuel Casas.* European Society for Research in Mathematics Education (pp. 21-30). Barcelona: FUNDEMI-IQS. 2006.

CHEVALLARD, Y. **La notion de PER : problèmes et avancées.** UMF/ADER. Toulouse, le 28 avril 2009.

D'AMORE, B. **Epistemologia, Didática da Matemática e Práticas de Ensino.** Bolema, Rio Claro – SP, ano 20, nº 28. 2007.

FONSECA, C., CASAS, J. M., GONZALEZ, H. **Un recorrido de estudio e investigación entorno a una tarea de modelización:** el cálculo del volumen máximo de una piscina, *Actas XVI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas*, Cádiz. 2008.

FONSECA, C.; Casas, J.M.; Bosch, M.; Gascón, J. **Diseño de un recorrido de estudio e investigación en los problemas de modelización.** En González, M. J.; González, M. T.; Murillo, J. (Eds.). *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los Grupos de Investigación. XIII Simposio de la SEIEM.* Santander. 2009.

FONSECA, C; PEREIRA A; CASAS J. M. **Los REI en la creación de secuencias de enseñanza y aprendizaje.** Bosch M. [Et Al]; *Aportaciones de la teoría antropológica de lo didáctico: Un panorama de la TAD.* Centre de Recerca Matemàtica. Barcelona, 2011.

ONUCHIC, L. R; ALLEVATO, N. S. G. **Formação de Professores:** mudanças urgentes na licenciatura em matemática. In: FROTA, M. C. R; NASSER, L. (Org.) *Educação Matemática no Ensino Superior: pesquisas e debates.* SBEM. Recife. 2009.

PARRA, V. E; OTERO, M. R. **Praxeologías didácticas en la universidad y el fenómeno del <encierros> :** un estudio de caso relativo al límite y continuidad de funciones. In: Bosch M. [Et



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

Al]; Aportaciones de lateoría antropológica de lodidáctico: Un panorama de la TAD. Centre de Recerca Matemàtica. Barcelona, 2011.

RODRÍGUEZ, BOSCH E GASCÓN. **Los recorridos de estúdio investigación em La reformulación didáctica del problema de la metacognición.** In: RUIZ-HIGUERAS, L; SILVA, B. A. **Contrato Didático / Educação Matemática Uma Nova Introdução / Anna Franchi...** Et Al; Org. Sílvia Dias Alcântara Machado – 3. Ed. Revista. – São Paulo: Educ, 2007.

SARRAZY, Bernard. Le contrat didactique. Revue Française de Pédagogie, n. 112, p. 85-118, 1995. (Note de synthèse).

SBEM. **Boletim da Sociedade Brasileira da Educação Matemática.** SBEM, n° 21. Fevereiro de 2013. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/files/Boletim21.pdf>. Acessado em 20 de Junho de 2016.