



Situação Didática Profissional: um exemplo de aplicação da Didática Profissional para a pesquisa objetivando a atividade do professor de Matemática no Brasil

Professional Didactic Situation: an example of application of the Professional Didactics for the research aiming at the activity of the Mathematics teacher in Brazil

Francisco Regis Vieira Alves

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE - Brasil
Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática PGECM/IFCE
fregis@ifce.edu.br

<https://orcid.org/0000-0003-3710-1561>

Paula Maria Machado Cruz Catarino

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro - Portugal
pcatarino23@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6917-5093>

Resumo:

A Didática Profissional, com origem na França nos anos de 1990, possui seus fundamentos e interesses originais endereçados para os fenômenos da aprendizagem dos adultos, com olhar especial endereçado pelo cenário das atividades laborais, desenvolvidas no e a partir do trabalho. A Didática Profissional possui uma perspectiva diferenciada para a compreensão dos fenômenos cognitivos e sua evolução, mediante uma situação profissional. Por outro lado, a Didática da Matemática possui décadas de tradição e desenvolvimento de estudos no Brasil, não obstante, observamos que a Didática da Matemática não desenvolveu ainda um trato teórico-conceitual pormenorizado a respeito da atividade profissional do professor de Matemática. Dessa forma, o presente trabalho apresenta uma perspectiva teórica de complementaridade visando propugnar a definição da noção de situação didática profissional. Assim, a situação didática profissional poderá auxiliar na compreensão dos fenômenos derivados das situações de aprendizagem profissional por parte do professor de Matemática, objetivando a sua competência profissional e contribuindo no acréscimo de conhecimentos sobre o seu papel social e função, mediante o desenvolvimento de pesquisas expressivas no Brasil.

Palavras-chave: Situação didática profissional, Didática da Matemática, Didática Profissional.

Abstract:

The Professional Didactics, originated in France in the 1990s, has its foundations and original interests addressed to the phenomena of adult learning, with a special and nuanced look at the work scenario, developed in and from work. The Professional Didactics has a different perspective for the understanding of cognitive phenomena and their evolution through a professional situation. On the other hand, the Didactics of Mathematics has decades of tradition and development of studies in Brazil, nevertheless, we observed that the Didactics of Mathematics did not yet develop a detailed theoretical-conceptual treatment regarding



the professional activity of the Mathematics teacher. In this way, the present work presents a theoretical perspective of complementarity aiming to propose and define the notion of professional didactic situation. Thus, a professional didactic situation can help in the understanding of the phenomena derived from the situations of professional learning by the Mathematics teacher, contributing to increase knowledge about their social role and aiming at his professional competence through the development of expressive research in Brazil.

Keywords: Professional didactical situation, Didactics of Mathematics, Professional Didactics.

Résumé:

La didactique professionnelle, née en France dans les années 1990, a ses fondements et ses intérêts originels vis-à-vis du phénomène de l'éducation des adultes, avec un regard particulier et nuancé sur le scénario de travail développé dans et à partir du travail. La didactique professionnelle a une perspective différente pour la compréhension des phénomènes cognitifs et leur évolution à travers une situation professionnelle. D'autre part, la didactique des mathématiques a des décennies de tradition et de développement des études au Brésil. Néanmoins, nous avons observé que la didactique des mathématiques n'avait pas encore développé de traitement théorique et conceptuel détaillé de l'activité professionnelle du professeur de mathématiques. Le présent travail présente ainsi une perspective théorique de complémentarité visant à proposer et à définir la notion d'une situation didactique professionnelle. Ainsi, une situation didactique professionnelle peut aider à la compréhension des phénomènes dérivés des situations d'apprentissage professionnel par le professeur de mathématiques, en contribuant à accroître la connaissance de son rôle social et en visant sa compétence professionnelle à travers le développement de la recherche expressive au Brésil.

Mots-clés: Didactique professionnelle, Didactique des mathématiques, Didactique professionnelle.

Introdução

No Brasil registramos uma ampla influência dos estudos e da pesquisa endereçada aos fenômenos de ensino e de aprendizagem, oriundos da vertente francesa da Didática da Matemática que, a partir dos anos 80, se constituiu no cenário da pesquisa europeia e, algum tempo depois no Brasil, com interesse precípua pelo ensino de Matemática, a proposição de teorias estruturantes e a correspondente demarcação de pressupostos epistemológicos capazes de predizer e explicar o processo gradativo e também prolongado de evolução das habilidades e de aprendizagens no ensino de Matemática, quer seja no ensino elementar ou no *locus* acadêmico e ensino superior.

Por outro lado, não podemos deixar de registrar que, ao longo das décadas de 80 e 90, em um cenário específico e particular de forte investigação implementado no sistema de ensino francês, começou a ser percebido um teor de deficiência intrínseca concernente ao estudo de um componente peculiar da atividade profissional do professor de Matemática que, nesse contexto,



interagia com o pesquisador e, ao mesmo tempo, o organizador de um aparato de pesquisa e *design* de investigação balizado, de modo tradicional a partir da Didática da Matemática, nominado de Engenharia Didática e, ainda, da Teoria das Situações. De modo detalhado, um viés de complementaridade envolvendo o uso da Engenharia Didática e da Teoria das Situações, visando a compreensão de fenômenos de ensino e de aprendizagem, decorrentes do funcionamento da sala de aula, começou a deparar as fragilidades de formação e as necessárias habilidades profissionais do professor de Matemática em sala de aula que, de modo geral, podem ultrapassar os limites disciplinares clássicos e epistêmicos do próprio saber matemático.

Dessa forma, observamos um movimento de refundação necessária e a apreciação pormenorizada dos pressupostos da Engenharia Didática e da Teoria das Situações com um interesse maior dedicado ao papel desempenhado pelo professor de Matemática (Artigue, 2015; Artigue et al, 2019). Não obstante, a compreensão da atividade do professor não pode desconsiderar o ambiente principal da sua atuação laboral, qual sejam, a própria sala de aula, o posto de trabalho e o próprio sistema de ensino escolar. Dessa forma, propugnamos a necessidade imprescindível de uma outra perspectiva de complementaridade envolvendo agora a Teoria das Situações e a Didática Profissional, com correspondente inserção no Brasil ainda pouco disseminada (Alves, 2018a; 2018d; 2018f). A Didática Profissional, por sua vez, ocorreu também na França, nos anos 90 e em um cenário de formação de adultos, tomando como referência o interesse pelas suas atividades especializadas no trabalho.

Ademais, a Didática Profissional assume com forte fundamento a partir de uma perspectiva cognitivista de interpretação (teoria da conceptualização da ação) e a descrição dos fenômenos idiossincrásicos de aprendizagem de adultos e a evolução (gradativa) qualitativa de suas habilidades técnicas e profissionais, mediante a identificação e inserção no seu *locus* laboral. A Didática Profissional compreende, a partir de uma forte herança do pensamento de Piaget (1947) e Vergnaud (2001; 2007a; 2007b), que a aprendizagem do adulto no trabalho envolve a interação com situações profissionais características de um ofício específico e, progressivamente, com origem em um modelo (cognitivo) de regulação e ajuste (dos invariantes operatórios) idiossincrásico de funcionamento do sujeito. Assim, diante de situações de atividades complexas e erráticas, a competência profissional de um indivíduo poderá ser confirmada, fortalecida ou questionada, com origem em um pensamento expressamente pragmático e eminentemente situacional e circunstancial da atividade.

A partir do cenário anterior, propugnamos no presente trabalho uma perspectiva conceitual (Alves, 2018a; 2018b; 2018f) de complementaridade teórica envolvendo alguns pressupostos da Didática Profissional aplicada ao caso do professor de Matemática e a Teoria das Situações que, com forte pragmatismo da vertente francesa da Didática da Matemática, poderá permitir extrair, demarcar e caracterizar a noção de Situação Didática Profissional com ênfase e atenção direcionada ao professor de Matemática no Brasil, o que permitirá objetivar um pensamento semelhante ao caso da Situação Didática concebida por Brousseau (1986), todavia, eminentemente voltada para o estudante, entretanto, no interior da Didática da Matemática. Do ponto de vista do componente metodológico para nossa pesquisa em desenvolvimento, balizamos nossa avaliação a partir de um *design* de investigação nominado por Engenharia Didática de 2ª geração ou Engenharia Didática de Formação (Tempier, 2013).



Dessa forma, na seção subsequente, abordaremos alguns elementos e noções clássicas oriundas da Teoria das Situações. E, logo em seguida, segundo um itinerário não exaustivo das noções pertencentes à Didática Profissional, buscaremos demarcar alguns elementos capazes de caracterizar um exame inicial da nossa perspectiva de complementaridade teórica que buscamos apresentar, aperfeiçoar e se encontra em presente desenvolvimento no Brasil.

Alguns pressupostos da Teoria das Situações (TS)

Em sua tese de doutorado intitulada *Théorisation des phénomènes d'Enseignement des Mathématiques*, em 1986, Brousseau (1986), exalta, acentua e indica uma perspectiva imprescindível para o ensino de Matemática que não podemos olvidar:

"A concepção moderna de ensino vai demandar o professor de provocar em seus estudantes as adaptações desejáveis, por meio de uma escolha judiciosa, dos problemas que o mesmo propõe. Tais problemas, escolhidos para que os estudantes possam lhes aceitar, devem fazê-los agir, falar, refletir e evoluir em seu próprio movimento. Entre o momento em que o estudante aceita o problema como seu e, a partir do mesmo, produz sua resposta, o professor se recusa a intervir como agente produtor de conhecimento que o mesmo deseja fazer aparecer. O estudante sabe, muito bem, que o problema foi escolhido para fazê-lo adquirir um conhecimento novo, mas, ele deve saber, ainda, que esse conhecimento é inteiramente justificado por uma lógica interna da situação e que o mesmo poderá construí-la sem apelar para razões didáticas." (Brousseau, 1986, p. 297, tradução dos autores)

A dialética indicada acima exige um expediente pormenorizado e cuidadoso de atenção e análise, na medida em que temos o interesse de perspectivar e compreender a ação do professor mediada e apoiada por fundamentos que consubstanciam e revelam a adoção de uma espécie de "metodologia de ensino" para Matemática. Brousseau (2012) adota uma perspectiva metafórica de engajamento do estudante, diante da essencial atividade solucionadora de problemas, considerando uma metáfora recorrente do "jogo" e denominando seus participantes (os estudantes) como "jogadores". Para tanto, comenta que:

"Os conhecimentos dos jogadores se manifestam nas estratégias, como meios de ganhar algumas partidas ou melhorar os resultados. Uma decisão do jogador poderá ser interpretada por um observador: como o resultado de uma estratégia anterior, mesmo que tenha sido apreendida espontaneamente, ou que tenha sido ensinada ao jogador; ou como uma improvisação nova, que seja ao acaso, que seja resultante de uma reflexão ou de informação exterior, contemporânea à sua decisão." (Brousseau, 2012, p. 104, tradução dos autores).

Acima, registramos um ponto de vista importante e pioneiro que, a despeito de tomar como referência os conhecimentos matemáticos nas séries bastante iniciais, cenário de ensino preliminar considerado em sua tese, notamos que quase todos elementos apontados acima podem repercutir, de modo essencialmente natural, para o contexto de investigação de modelização para o ensino de Matemática em outros níveis de ensino. Observamos, dessa forma, um caráter essencial de competência do professor visando garantir um ambiente dinâmico de trocas e



discussão científica no grupo de estudantes (em sala de aula) engajados em uma situação de "jogo" ou de investigação matemática científica. Assim, a partir deste ponto de vista, assumiremos o seguinte axioma que proporciona um ponto de vista didático (Brousseau, 2000).

Axioma 1: Para todo conhecimento, é possível construir ao menos um jogo formal, comunicável e sem utilizar tal conhecimento. E, relativamente ao qual, ele determina uma estratégia optimal. (Brousseau, 2012, p. 314).

A partir do axioma 1, depreendemos que, para toda situação problema proposta, o professor de Matemática poderá comunicar aos jogadores (os estudantes), uma tarefa que deve ser assumida pelos mesmos (devolução da tarefa) e, sempre poderão determinar/identificar uma estratégia mais exitosa possível com o escopo de sua tácita execução. Observado que o meio (*milieu*) se constitui como um sistema de condicionantes recíprocos (e entraves) para a atividade/ação do estudante. Vale observar que, na cultura francesa, ocorre a distinção entre a natureza e função exercida do conhecimento (*connaissance*) distinta do saber matemático (*savoir*).

No primeiro caso, quando nos referimos aos conhecimentos dos estudantes (envolvidos na tarefa ou no jogo), fazemos referência aos conhecimentos produzidos pelo grupo, de modo local e condicionado pelo campo epistêmico disciplinar e científico. Mas, no caso do saber (*savoir*), distinguimos um repertório saberes científicos definidos e eleitos por uma instituição escolar e que o professor de Matemática recebe a incumbência e a tarefa, de modo oficial e normativo, no sentido de proporcionar o cumprimento e a veiculação de um conjunto mínimo de saberes técnicos, que devem ser formalmente apresentados em sala de aula.

Para fins didáticos e metodológicos, Brousseau (2012) ainda acrescenta:

"A propósito de uma mesma noção matemática podemos, então, visar uma família de situações aonde tal noção funciona como conhecimento (situação de ação). Uma família de situações aonde ela figura como saber matemático (por exemplo, situação de validação). Uma família de situações aonde surge a identificação de uma necessidade dos conhecimentos e a possibilidade de satisfazê-la por intermédio da comunicação do saber correspondente." (Brousseau, 2012, p. 114, tradução dos autores).

Por conseguinte, a partir do trecho acima, urge o entendimento, por parte do professor, como um autêntico elaborador e um construtor de situações problema, cujo conhecimento matemático adquire/assume um caráter duplo. Como observamos no excerto anterior, na situação da ação, o conhecimento funciona e desempenha o papel preliminar como um instrumento, um constructo técnico com o fim na resolução de problemas específicos. Mas, no caso de uma situação de validação, por exemplo, o próprio *status* do saber é objetivado e questionado pelo grupo de estudantes.

Entra em cena, pois, o interesse específico pelo próprio saber matemático empregado e mobilizado em situação, perspectivado agora como um objeto teórico-conceitual, constituinte de um conhecimento científico mais amplo. Todavia, o exame imprescindível de análise e apreciação do professor de Matemática necessita dessa flexibilidade de mudança, de uma capacidade plástica e adaptativa diante de situações imprevistas, de ajuste de uma perspectiva



e, desse modo, provocar as modificações esperadas diante do fracasso momentâneo dos estudantes e potencializar suas escolhas exitosas em situações reais de ensino.

Na figura 1 abaixo ilustramos um processo dialético envolvendo o binômio conhecimento – saber nominado de institucionalização. Nesse caso, Margolinas (2015) descreve a dialética de um conhecimento e localiza o conhecimento matemático, decorrente de uma atividade local e social de trocas e experiências dos estudantes. E, por outro lado, circunscreve o saber matemático como um elemento definido e formalmente determinado por uma instituição de ensino, segundo os instrumentos de controle e paradigmas vigentes de um sistema escolar e a formação oficial requerida.

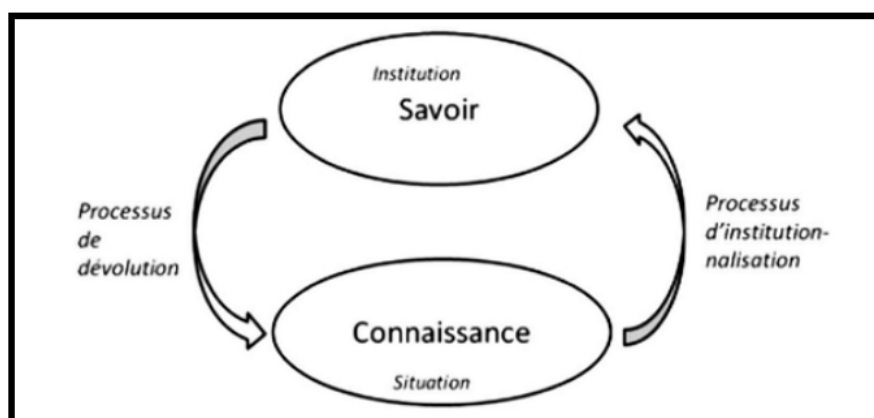


Figura 1 – Margolinas (2015, p. 34) descreve a dialética entre conhecimento/saber e seu importante papel para a Didática da Matemática e sua função no ensino.

Um exemplo de modelização ou simplificação do jogo dialético introduzido anteriormente por Brousseau se encontra, também, resumido por Douady (1984). De fato, Douady (1984, p. 6) comentou e discutiu uma trajetória ou percurso capaz de organizar e discriminar as mudanças provocadas pelos estudantes, pelo meio social e a partir da ação professor, de um modo produtivo, quando descreveu inicialmente três formas dialéticas do saber matemático diferentes, e que se mostram intrinsecamente condicionadas pela mediação do professor, a saber:

Situação de ação: O aluno é confrontado com uma situação que produz um problema. Na busca pela solução, ele produz ações que podem levar à criação de um conhecimento na ação. Ele pode, mais ou menos, explicitar ou validar suas ações, todavia, a situação não exige.

Situação de formulação: As condições diferentes possibilitam uma mudança de informações e a criação de uma linguagem para assegurar a mudança. Na situação de formulação, o estudante poderá, eventualmente, justificar suas proposições e escolhas efetuadas no decurso do processo resolutivo, mas, a situação não exige.



Situação de validação: As mudanças não concernem somente mais simplesmente com as informações dos sujeitos, mas, as declarações e sua verificação formal. É necessário provar o que foi afirmado nas fases anteriores, por intermédio da ação. É o objetivo de uma situação de validação, mediante confrontação técnica e conceitual com o modelo matemático formal.

Antes de rediscutirmos a última fase dialética prevista Brousseau (2010) inserida na literatura especializada um bom tempo depois do seu trabalho de doutoramento, cabem ainda algumas considerações recentes de Margolinas e Drijvers (2015), quando explicam um importante e inescapável movimento de transformações e modificações sofridas pelo conhecimento matemático (Margolinas, 2005) e que nos auxilia, precisamente, na compreensão do diagrama da figura 1.

"Durante a construção social da Matemática, o conhecimento é formulado, formalizado e escrito. A utilidade inicial que foi o significado de uma situação específica se generaliza e se torna menos explícito ou mesmo escondido, um conhecimento matemático se torna um tipo de conhecimento formal. Este processo de institucionalização não pode ser evitado; e o mesmo servirá para fortalecer e simplificar o conhecimento matemático original, que é um aspecto da transposição didática (Chevallard, 1987). O processo que conecta conhecimento em situação (connaissance) e o conhecimento institucional (savoir), trabalham em ambas as direções." (Margolinas & Drijvers, 2015, p. 899, tradução dos autores).

Assinalamos alguns aspectos aparentemente assumidos como hipóteses ou pressupostos assegurados e que não podem ser desconsiderados acima, com origem no pensamento de Margolinas e Drijvers (2015). De modo preliminar, objetivamos a necessidade de um domínio profissional, por parte do professor de Matemática, no sentido da compreensão de uma construção social a respeito do conhecimento matemático. Não fazemos referência aqui a um cenário ou contexto que ultrapassa a sala de aula, pois, a sala de aula se constitui como o cenário para a ocorrência de boa parte dos fenômenos indicados por Margolinas e Drijvers (2015). Ademais, todo o processo, bem como a eficácia da transposição didática (Chevallard, 1987) permanece intrinsecamente condicionada pelo caráter da competência presumida e/ou experiência circunstanciada do profissional do professor de Matemática.

Logo abaixo, extraímos um outro fragmento devido à Brousseau (2010) que fornece um indicador de um itinerário de modificações e transformações do saber matemático e que dependem, de modo visceral, de um repertório de habilidades e entendimentos pragmáticos do professor que ultrapassam o campo epistêmico e disciplinar *standard*. De fato, quando delimitamos e demarcamos um momento visando uma determinada transposição didática (Chevallard, 1985; 1997) e a necessária validação (institucionalização) correspondente de um saber matemático, não desconsideramos que tal momento se revela como:

"[...] uma situação em que se desvenda a passagem de um conhecimento e seu papel de resolução para a ação, de formulação e de prova, para um novo papel, como de referências para realizações futuras, pessoais e coletivas. [...] A institucionalização comporta, portanto, uma mudança de convenção entre os atores, um conhecimento (justificado ou não) de sua validade e da utilidade de um conhecimento e modificação de um conhecimento." (Brousseau, 2010, p. 11, tradução dos autores).



Por outro lado, a despeito dos fenômenos dialéticos de transformação do papel e da natureza do tratamento do saber matemático, não podemos perder de vista uma vigilância constante do professor voltado para o controle, previsão, predição e o entendimento local da evolução das habilidades (matemáticas) dos estudantes envolvidos em um determinado problema matemático ou situação investigativa. Não obstante, toda situação visando o ensino de Matemática, do ponto de vista da atividade do estudante, se observa um condicionante epistêmico, derivado de uma ação intencional de mediação do saber matemático.

Dessa forma, visando o progresso das habilidades e conhecimento de um grupo de estudantes, fazemos referência a noção de situação fundamental. Nesse sentido, trazemos a descrição de Perrin-Glorian e Bellemain (2016) quando explicam o papel imprescindível para a pesquisa em Didática da Matemática, visando a compreensão do funcionamento cognitivo dos estudantes, mediante a identificação de uma situação fundamental:

“A situação fundamental é um meio de representar a utilização de um saber, um paradigma para a pesquisa de situações matemáticas visando o uso didático, aonde tal saber é útil. É um modelo de utilização desse saber, um modelo de situação que produz, pelo papel desempenhado de suas variáveis, todas as situações determinantes de um conhecimento matemático ligado ao saber. Assim, se torna melhor falar de um conjunto de situações articuladas em torno de um saber. Não se pode considerar uma situação fundamental como uma situação de ensino, nem mesmo como uma situação de uso didático.” (Perrin-Glorian & Bellemain, 2016, p. 16, tradução dos autores).

Diferentemente do ponto de vista valorizado no interior da Didática da Matemática, que acentua atenção na atividade investigativa do estudante, na seção subsequente, observaremos que a Didática Profissional desenvolve maior preocupação endereçada para um conjunto de fenômenos de derivam da atividade especializado do trabalhador e no seu ambiente de trabalho laboral. Por outro lado, buscaremos assinalar uma argumentação que busca demarcar uma recente perspectiva teórica de complementaridade e aplicação da Didática Profissional tendo em vista a atividade do professor de Matemática e o seu correspondente processo de evolução profissional.

Ademais, de modo semelhante, tanto a Didática da Matemática e a Didática Profissional elegem, em maior ou em menor substância, a importância da compreensão da noção de situação fundamental ou situação didática (Brousseau, 1986) e, conseqüentemente, representar, compreender e investigar as relações (laborais) de um saber pragmático emergente, derivado de uma atividade profissional, cuja gênese e emergência pode ser objetivada nas tarefas realizadas no próprio trabalho do professor em um sistema escolar.

A Didática Profissional e a noção de Situação (Profissional)

Observamos que a Teoria das Situações proporciona uma perspectiva diferenciada, no sentido de compreender um movimento dialético do conhecimento matemático, tomando como referência um ponto de vista de uma situação (ou um conjunto delas) e interpretado pelos modelos idiossincrásicos adaptativos do estudante, diante de um conjunto de situações



fundamentais e características, cujos elementos constituintes são capazes de estimular, de catalisar a gênese, a evolução das aprendizagens e habilidades matemáticas concernentes a determinada tarefa matemática ou ação investigativa em torno da Matemática. Nesse cenário, as relações e fenômenos derivados do triângulo didático clássico – estudante/professor/saber ficam fortemente condicionados pelo campo epistêmico matemático de referência e, nesse caso, um campo epistêmico eminentemente disciplinar (Alves, 2018b; 2018f; 2019).

Não obstante, quando nos atemos ao papel do professor (profissional iniciante ou profissional experiente), não podemos desconsiderar um fenômeno natural, não apreciado pormenorizadamente por Brousseau (1986) e que se refere ao processo de aprendizagem do professor, da aprendizagem em seu próprio local de trabalho, ao decurso do enfrentamento de situações complexas, de barreiras e entraves identificados, quer sejam no interior da sala de aula, quer sejam no próprio posto de trabalho escolar ou, de modo mais amplo, no sistema de ensino. Assim, a partir de um ponto de vista renovado e de interpretação qualitativa de trabalho (Baudouin, 1999; Leplat, 1983; 1985; Olry, 2012; Pastré, 1999; 2001; 2002; 2007a; 2007b; 2007c; Savoyant, 1974, 1996; Tourmen, 2007), mediante o desenvolvimento de atividades especializadas, registramos os pressupostos da Didática Profissional estabelecidos por Pierre Pastré e outros especialistas (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006).

Podemos, todavia, recordar um referencial anterior, originado de um ponto de vista taylloriano que, de modo geral, considera as relações no trabalho, como um conjunto de aplicação hermética de tarefas e regras fixas visando um resultado. Nesse sentido, Pastré (2004) indica uma mudança de ponto de vista (histórico) no âmbito das relações no trabalho, ao observar que:

"Encontramos isso em muitos referenciais, e muitos foram projetados neste momento em que a habilidade é definida segundo um viés behaviorista, preconizada por uma performance realizada. Não estamos tentando descobrir como o desempenho é alcançado, ou seja, como a ação é organizada. Somente o resultado parece ser importante, de acordo com a fórmula final que diminui a tarefa a ser realizada em uma série de objetivos: ser capaz de ... (aqui para a habilidade) + a declaração de um objetivo preciso (aqui para o desempenho). Claro, na prática, o trabalho Taylorizado não pode ser reduzido a dimensão processual." (Pastré, 2004, p. 214, tradução dos autores).

Pastré (2004) acentua um novo expediente de análise visando a compreensão das habilidades cognitivas necessárias para a atividade laboral. De modo particular, imediatamente depreendemos uma "interpretação qualitativa" imprescindível das estratégias necessárias para o professor de Matemática desenvolvidas no contexto de trabalho. Em sentido amplo, Pastré (2004) explica um cenário de transformações das relações laborais e que não desconsidera obstáculos profissionais:

"Em resumo, podemos ver uma evolução da noção em relação às transformações de trabalho: há menos ênfase na aplicação dos procedimentos e mais sobre a inteligência envolvida da tarefa e a resolução problemas com múltiplas dimensões. [...]. Porque para melhorar o profissionalismo desses atores, é necessário que seja capaz de analisar como sua ação é organizada, que conhecimento, quais estratégias eles mobilizam, que obstáculos eles envolvem. Em suma, devemos ser capazes de uma análise cognitiva de habilidades mobilizadas e seu desenvolvimento." (Pastré, 2004, p. 214, tradução dos autores).



Pastré (2004) inaugurou um ponto de vista diferenciado para a compreensão da noção de competência profissional. Neste sentido, a compreensão primordial de um núcleo organizacional, (cognitivo) estrutural e conceitual, cujo papel estruturante e regulador possibilita ao trabalhador uma capacidade plástica (operatória/invariante), diante de um conjunto recorrente e estável de situações profissionais características, mediante o emprego de um repertório lacônico do profissional expert e um mínimo de conhecimentos necessários, requeridos em todo posto de trabalho e que concede uma identidade profissional, se mostra, dessa forma, imprescindível. Para tanto, o mesmo explica adiante que:

"A habilidade de um operador, se ele é um operador de máquina ou um viticultor, obviamente, não reduz ao domínio da estrutura conceitual da situação. Mas esta é a chave para o sentido da competência, em torno da qual irá organizar-se de forma hierárquica segundo suas habilidades, procedimentos, gerenciamento e recursos, etc. A identificação da estrutura conceitual de uma classe de situações profissionais corresponde à dimensão cognitiva das habilidades. É ela quem permite o diagnóstico situações." (Pastré; 2004, p. 217, tradução dos autores).

Pastré (2004) e seus colaboradores erigiram um campo de estudos e investigação, originado nos anos 90 na França, conhecido por Didática Profissional, inicialmente endereçada para o ambiente de formação profissional e aprendizagem de adultos que, de forma primária, recebeu influência da Psicologia do Trabalho e dos Estudos em Ergonomia. Sobre o campo de interesses da Didática Profissional, Mayen (2012) acrescenta que:

"A relação entre a formação e as situações de trabalho é um dos pontos estruturantes da didática profissional e uma das questões que surgem durante cada projeto. A primeira definição de didática profissional é a análise do trabalho para treinamento. No entanto, a análise do trabalho para treinamento não designa principalmente a abordagem que se propõe a analisar o trabalho antes que o treinamento seja projetado. A análise do trabalho para a formação ou (deve ser dito: em relação à formação), define uma forma de pensar as questões em jogo nas relações entre trabalho, aprendizagem e formação (para ouvir nos dois sentidos acima recordados de o que é treinamento)." (Mayen, 2012, p. 62 – 63, tradução dos autores).

No trecho anterior, Mayen (2012) fornece uma indicação sobre a relevância e a distinção de situações cotidianas e situações no trabalho. Essas últimas, quando circunstanciadas pelo cumprimento de tarefas precisas e descritas (Leplat, 1985), por vezes, em documentos oficiais e normativos atinentes a determinada atividade laboral, são objetivadas e caracterizadas como situações profissionais. Mayen (2012) explica e distingue atividades cotidianas (corriqueiras e ordinárias) das atividades profissionais condicionadas e especializadas no trabalho, ao comentar que.

"Inúmeras situações da vida social são semelhantes com situações de trabalho em função da ideia segundo a qual o trabalho é uma atividade condicionada: situações sociais impostas como, por exemplo, as que constituem a parte condicionada das atividades demandadas no emprego, situações de trabalho para gerenciar e, enfim, situações escolares ou situações periféricas à formação na qual inúmeras tarefas devem ser realizadas em um sistema



de restrições importantes, como as situações de inserção profissional, o recrutamento, a validação de fatores de experiência, ou de formação profissional contínua. Todas essas situações de trabalho podem ser analisadas como situações de trabalho, mesmo que não sejam situações profissionais." (Mayen, 2012, p. 62, tradução dos autores).

Por sua vez, Yvon e Clot (2004, p. 14) assinalam que "o conhecimento precede a ação e a análise do trabalho é um instrumento metodológico ocupado de reunir os dados empíricos que devem orientar a atividade do especialista e da preconização e orientação". Pouco mais adiante, Yvon e Clot (2004) comentam a constatação da ação de certos profissionais que não seguem apenas às tarefas prescritas e procedimentos indicados em regulamentos rígidos e normas escritas. E, de modo surpreendente, quando defrontam as atividades reais e ocasionalmente imprevistas, manifestam decisões tácitas, intuitivas e autonomamente redefinidas, envolvendo o diagnóstico pragmático da ação necessária, tendo em vista a superação dos problemas. Não obstante, mediante a constatação de que um dos expedientes de análise sistemática das situações profissionais envolve a observação do pesquisador *in locu*, Yvon e Clot (2004, p. 18) advertem que "reencontramos cada vez que o sujeito no trabalho é portador de uma história e de uma experiência, que não se apresenta, paradoxalmente, à observação, como um conjunto de rotinas e automatismos".

Constatamos, assim, que na Didática Profissional, "o conceito de situação é uma noção básica do sistema teórico. Nós tendemos a preferir "situação de trabalho" à despeito de "situação profissional", mas, em essência, podemos considerar que as duas noções são idênticas. No entanto, nós pensamos que é necessário manter a ideia de que situações profissionais são situações de trabalho e, reciprocamente. Logo em seguida, expressamos alguns pontos de vista registrados na literatura especializada, com o escopo de proporcionar a necessária e premente depuração terminológica assumida aqui concernente à "noção de situação profissional". Neste sentido, Mayen e Olry (2012) esclarecem precisamente o termo:

"Uma situação profissional é um ambiente delimitado com o qual a pessoa está em interação. A situação constituída de configuração física, institucional, técnica, social na e com a qual o profissional é levado a agir. É uma forma social, unidade relativamente circunscrita, mas, suscetível de evoluções, constituída de propriedades relativamente estáveis e identificáveis. A experiência que se constitui é em entender, inicialmente, como uma certa forma de situação que se apresenta aos jovens adultos, estudantes ou aprendizes, proposta ou imposta, com suas características (profissionais, sociais, etc). Tal experiência afeta os mesmos em um certo período de suas vidas, experiência segundo a qual eles realizam algo e que contribui ao processo de transformação que lhes afeta." (Mayen & Olry, 2012, p. 93, tradução dos autores).

Olry (2012) fornece uma outra descrição para a noção de situação profissional. Abaixo, distinguimos a clara indicação que, de modo recorrente, no âmbito da Didática Profissional, envolvendo a distinção entre tarefa prescrita e tarefa real (Leplat, 1983; 1985). Reparemos que o processo de reflexão, ou seja de conceitualização, está previsto nos momentos essenciais que antecedem a realização, durante a execução e a sua realização e, finalmente, ao estágio final da execução da mesma no ambiente laboral. O referido movimento dialético é explicado em seguida.



"Qualquer situação profissional é, em primeiro lugar, apreensível através do desempenho das tarefas a serem realizadas, mais ou menos prescritas. Para alcançá-la é utilizada uma análise externa do trabalho que permite especificar os requisitos precisos da tarefa. Mas também podemos documentar uma situação, que esclarece os propósitos da situação a ser realizada. A reflexão realizada depois da execução leva a pensar ainda de maneira diferente. Nesta perspectiva, é primeiramente a ação do sujeito que define a situação, então o discurso sobre a sua ação, finalmente, a reflexividade se diferencia da ação em situação." (Olry, 2012, p. 72, tradução dos autores).

Acima, de imediato, divisamos considerável semelhança da noção indicada por Yvon e Clot (2004) e que, doravante, denominaremos por Situação Profissional, com a noção cunhada em outra vertente distinta de estudos, por Brousseau (1986), nominada por Situação Didática e que se evidencia fortemente condicionada pelo campo matemático epistêmico e que mencionamos no início do trabalho. Pastré (2011) e seus colaboradores, entretanto, desenvolveram alguns apontamentos incipientes e pouco sistemáticos, no sentido de reconhecer as influências da Didática da Matemática, também, ao âmbito de interesse da Didática Profissional, entretanto, não chega a descrever, de modo substancial, uma argumentação pormenorizada sobre tais repercussões ou modelos comparativos, sobretudo, quando objetivamos os pressupostos piagetianos cognitivos assumidos tanto para a Didática Profissional como para a Didática da Matemática. Podemos confirmar tal pensamento no seguinte trecho.

"Os adultos se desenvolvem ao curso de sua experiência profissional e ao decurso de sua formação inicial e continua que recebem. É natural que retornemos aos dois grandes psicólogos do desenvolvimento que são Piaget e Vygotski, afim de extrair no seu trabalho as inspirações sucetíveis de alimentar o quadro teórico e metodológico da didática profissional. E se mostra que ambos colocaram em evidência a ideia da atividade e da conceptualização, que são justamente essenciais para a didática profissional. Mas, isto não é suficiente, e é necessário fazer apelo, ao mesmo tempo, para outros autores, como Bachelard em Filosofia das Ciências e como Brousseau, Douady ou Chevallard, em Didática da Matemática." (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006, tradução dos autores)

Dessa forma, desenvolveremos um expediente ulterior, com relativo grau de interesse, com o escopo de perspectivar tais relações teóricas de complementaridade, um pouco mais adiante.

Situação Didática Profissional

Nas seções predecessoras abordamos alguns pressupostos da Didática da Matemática e da Didática Profissional, com um propósito não exaustivo de uma descrição correspondente de cada quadro ou campo teórico, conquanto que, ensejamos indicar determinadas noções que permitem vislumbrar uma perspectiva de complementaridade (Alves, 2018a; 2018b; 2018c) e sua repercussão para a pesquisa desenvolvida aqui no Brasil objetivando a competência profissional do professor de Matemática. De modo prosaico, acentuamos que a Engenharia Didática proporciona um expediente que visa distinguir um itinerário na pesquisa em Didática da Matemática, enquanto que, a Teoria das Situações objetiva considerar os fenômenos



necessários para a evolução das aprendizagens dos estudantes, mediante a estruturação de sequências (didáticas) de ensino e, também, uma dialética fenomenológica envolvida nas modificações do conhecimento matemático. Não obstante, comentamos que a Didática Profissional desenvolve, também, por decorrência da influência da teoria da conceptualização da ação de G. Vergnaud, um olhar privilegiado para a aprendizagem do trabalhador, originado em um prisma cognitivista e uma interpretação de sua atividade por intermédio da adaptação.

Isso posto, assumiremos uma argumentação que enseja identificar uma noção ou categoria que permita o entendimento da aprendizagem do professor de Matemática, diante de situações profissionais, cujo campo epistêmico ultrapassa o campo epistêmico clássico demarcado somente pelo saber matemático. Nesse caso, quando objetivamos a atividade profissional do professor, buscamos situá-la segundo os seguintes planos de atuação característica: (i) o plano da sala de aula; (ii) o plano do posto de trabalho; (iii) o plano geral da instituição de ensino ou instituição escolar (Alves, 2018a; 2018b; 2018c; 2018d).

Na figura 2, logo em seguida, acentuamos um ponto de vista oriundo da Didática da Matemática, que elege o triângulo didático clássico, cujos os vértices são: estudante – professor – saber. Por outro lado, com origem em alguns trabalhos desenvolvidos na Europa, no contexto da Didática Profissional, precisamos considerar uma figura tridimensional (3D), caso tenhamos o interesse em identificar os elementos importantes visados em um cenário de análise da atividade profissional e, de modo particular, endereçada ao papel da atividade do professor, mediante o exame do desenvolvimento de situações e simulações de situações profissionais reais, visando o aprendizado do próprio professor, ao decurso e após a realização de atividades e da correspondente execução de ações intrínsecas ao seu ofício (*métier*), mediante um dos planos indicados acima (i), (ii) ou (iii).

Acentuaremos alguns elementos importantes para a Didática Profissional, oriundas da teorização de Vergnaud (1985), preliminarmente objetivadas e teorizadas para o caso da Matemática. De um ponto de vista metafórico, no caso da Matemática, o binômio situação-atividade desempenha um papel imprescindível para o processo de conceptualização da ação e, de modo semelhante, concernentemente à Didática Profissional, o binômio situação-atividade repercute para um caminho natural para a análise da competência profissional. Com efeito, Pastré (2002, p. 11) adverte que "a ação eficaz manifesta, ao mesmo tempo, invariância e regularidade, mas, também, flexibilidade e capacidades de adaptação às circunstâncias". Neste ponto, com origem de uma forte influência piagetiana, sob um primado cronológico, no campo da Didática Profissional, a noção de esquema (cognitivo) constitui instrumento teórico capaz de elucidar e significar os aspectos relacionados com a noção de invariância e adaptabilidade plástica, sobretudo, diante das situações profissionais erráticas e problemas complexos e não triviais.

Assim, podemos pensar em uma Situação Didática Profissional quando referenciamos um momento visando a modelização de situações de aprendizagem para professores de Matemática em formação inicial, quer sejam no plano da sala de aula, quer seja em seu posto de trabalho e, ainda, no sistema de ensino escolar. Como observamos na seção anterior, qualquer situação profissional pode ser apreensível por intermédio do desempenho



de tarefas especializadas do exercício do ofício. Todavia, um fator determinante do caráter de competência profissional do mesmo se evidenciará na medida em que o professor consegue lidar com um repertório ou conjunto cada vez mais abrangente e fundamental de situações profissionais que envolvem, de modo prosaico, a necessidade de resolução de um problema ou o cumprimento de uma tarefa em um desses planos de ação ((i), (ii) ou (iii)) e a sua capacidade de responder, em um intervalo de tempo cada vez mais restrito, aos desafios recorrentes e invariantes do seu trabalho.

Na figura abaixo, podemos comparar o modelo de Brousseau (1986) completamente endereçado para a dialéticas de transformações, com maior atenção às atividades do estudante e fortemente condicionado pelo campo epistêmico matemático. Por outro lado, ao lado direito, assumimos que os pressupostos da Didática Profissional proporcionam objetivar, com maior detalhamento, as atividades do professor de Matemática, circunstanciado por um cenário de concepções pragmáticas. Baudouin (1999) descreve uma figura tridimensional e indica, nos respectivos vértices, divisamos os seguintes elementos: atividade (*activité*), aprendiz (*apprenant*), formador (*formateur*), saber (*savoir*). Depreendemos, pois, que o modelo do triângulo didático (2D) não se mostra mais suficiente para uma análise apropriada da atividade do professor de Matemática e outros elementos devem ser contemplados (Alves, 2018a; 2018f).

Quando tomamos com referência os profissionais (professores) experientes, com o intuito de um melhor esclarecimento do fenômeno de epistemização, consideramos os momentos de sua formação contínua, de estilo formal ou informal, quase sempre definidores de um momento marcado pelo retorno desses profissionais (professores) ao *locus* acadêmico. Em tese, os experientes (*experts*) conseguem distinguir no campo do trabalho, os elementos que são de ordem da atividade, os elementos que são de ordem da ação, e os elementos de são de ordem das operações estratégicas essenciais, como acentua Pastré (1999, p. 119).

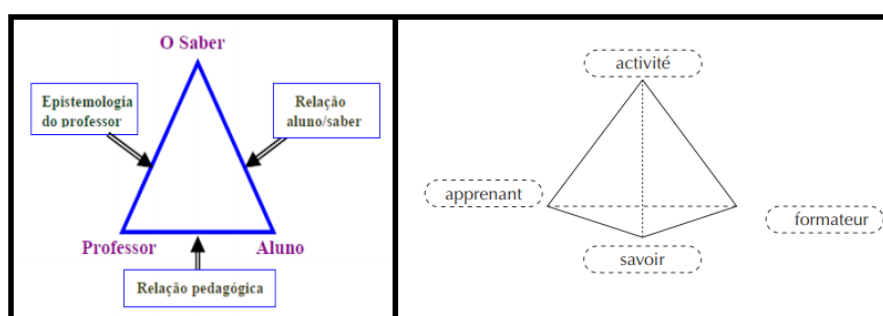


Figura 2 – Triângulo clássico da Didática da Matemática (Brousseau, 1986, p. 134) e, ao lado direito, o tetraedro que indica os elementos considerados nas relações investigadas pela Didática Profissional (Baudouin, 1999, p. 152).

Assim, para os profissionais experientes, a atividade representa a parte ou componente visível do seu trabalho, todavia, suas condutas construídas, elaboradas e reelaboradas, bem como



outras tornadas em desuso ao decorrer do tempo, ao longo dos anos de vivência profissional, constituem a face não visível do seu trabalho. Ademais, no conjunto das atividades do professor consideram-se, também, o componente não observável da atividade, incorporado à dimensão subjetiva e, portanto, eminentemente pragmática e circunstancial do mesmo. Margolinas (2009) indica e acentua problemas que podemos, de forma sistemática, situar e circunscrever nos três planos precisos assinalados em (i), (ii), e (iii) que indicamos há pouco, ao afirmar e discriminar o caráter de imprescindibilidade de uma espécie de “conhecimento observacional”, como divisamos abaixo.

“A aprendizagem do conhecimento observacional parece basear-se na observação efetiva da sala de aula e na repetição de problemas semelhantes. Atualmente, os professores não compartilham os problemas colocados aos alunos, uma vez que não existem problemas padronizados, o que limita as possibilidades de disseminação desse conhecimento no ambiente de trabalho. Mesmo como parte de um grupo de trabalho que compartilha os mesmos preparativos, não observei nenhuma transmissão desse tipo de conhecimento. E, no entanto, algum conhecimento observacional é importante para o professor no gerenciamento de lições. Do ponto de vista do conhecimento deste nível, de modo que o interesse do professor é trabalhar com os problemas enunciados semelhantes o suficiente para que o conhecimento duramente conquistado de observação pode permitir-lhe gerir a sua classe e interações com os alunos com certa economia. Esta é a estabilidade, mesmo a imobilidade, das práticas que, em vez de serem denunciadas, assumem significado na economia do trabalho do professor.” (Margolinas, 2009, p. 114, tradução dos autores).

Apesar de extenso, o excerto acima envolve elementos que necessitam de uma maior discussão tendo em vista a compreensão dos mecanismos reguladores (e ergonômicos) da atividade do professor de Matemática, seus mecanismos de ajuste e economia do trabalho do professor, diante da necessidade de resolução de problemas no cenário de sua atividade profissional. Pastré (2002), por sua vez, indica determinadas características dos conceitos pragmáticos que não podem ser desconsiderados e/ou negligenciados no universo teórico conceitual que ensejamos constituir. Nesse sentido, o mesmo explica que:

“Os conceitos pragmáticos possuem um duplo estatuto: eles representam objetos de mudança no quadro dos saberes da profissão e pertencem ao campo prescritivo, em um sentido ampliado. Eles são transmitidos dos mais velhos para os mais novos, por intermédio de uma mistura de verbalização e demonstração, de modo similar aos conceitos cotidianos de Vygostki. Mas, a transmissão não se mostra suficiente para possuir, verdadeiramente, um conceito. É necessário, ainda, que os conceitos pragmáticos sejam objeto de construção pelo sujeito. Podemos dizer que o que é transmitido é uma representação e que tal representação não se torna um conceito na condição à atividade construtiva do sujeito.” (Pastré, 2002, p. 13, tradução dos autores)

Pastre (2002) aponta, de maneira fundamental, a necessidade de uma apreensão e incorporação ao patrimônio cognitivo do indivíduo de representações mentais correspondentes a cada atividade especializada. Finalmente, com origem nos elementos abordados nas seções predecessoras, demarcaremos e indicaremos alguns aspectos capazes de proporcionar a delimitação de subcategorias para a noção de Situação Didática Profissional, preliminarmente derivada e



influenciada pela noção de Situação Didática que, no contexto da Didática da Matemática, direciona total atenção para a atividade matemática do estudante, cujo contexto se mostra sistemicamente demarcado pelo saber matemático.

Por outro lado, em nossos trabalhos (Alves, 2018; 2018b; 2018c) temos indicados os três planos fundamentais da atividade no ofício e da execução de tarefas por parte do professor de Matemática. Dessa forma, na tabela 1, situaremos a noção de situação didática profissional, segundo o plano essencial de atividade e execução de tarefas especializadas, em sala de aula, no posto de trabalho e que congrega seus pares (colegas) e companheiros de profissão (de ofício) e, em um cenário ou sistema mais amplo, segundo sua função e participação para o funcionamento do próprio sistema de ensino escolar e institucional.

Nesse caso, de acordo com a Didática Profissional, o binômio clássico situação – atividade requer uma apreciação fina, pormenorizada e a compreensão de que os fenômenos que ali intervêm ultrapassam os condicionantes do campo epistêmico clássico da própria disciplina científica. Na coluna do lado esquerdo indicamos as subcategorias de Situação Didática Profissional, quando circunstanciadas por um conjunto de situações fundamentais originadas da própria sala de aula, ou do posto de trabalho e um conjunto de situações fundamentais que consubstanciam um sistema maior e local aonde se insere e se identifica a função social do professor de Matemática.

Tabela 1 – Descrição das categorias de Situação Didática Profissional.

Situação Didática Profissional	Descrição e campo de aplicação
Determinada pelo plano da sala de aula (Binômio: professor – estudantes)	Conjunto de situações profissionais características, fundamentais e determinantes para a aquisição de um conhecimento profissional pragmático e circunstanciado, e que proporciona, ainda, a compreensão e a modelização de esquemas de ação e de antecipação do professor mobilizado em sala de aula.
Determinada pelo plano do posto de trabalho do professor de Matemática (Binômio: professor – professores, colegas do <i>métier</i>)	Conjunto de situações profissionais características, fundamentais e determinantes para a aquisição de um conhecimento situado e circunstanciado no posto de trabalho, cujo núcleo estruturante envolve um conhecimento pragmático de ordem deodôntica, essencialmente compartilhado pelos seus pares e regras (explícitas ou não explícitas) definidas pelo grupo, condicionadas por documentos físicos oficiais e normativos.



Determinada pelo plano da instituição escolar e função executada pelo professor (Binômio: professor – instituição escola e sistema de ensino)	Conjunto de situações profissionais características, fundamentais e determinantes para a aquisição de um conhecimento técnico situado no plano de atuação institucional (e escolar), diante de tarefas oficiais, exigências de documentos normativos, regras e determinantes do seu ofício e que deriva de um perfil de docente requerido pela sociedade.
--	---

Fonte: Elaboração do autor.

“A aprendizagem é uma atividade que não consiste em acumular, mas para configurar ou reconfigurar seus recursos cognitivos, e assim transformar sua própria atividade para torná-la mais adaptada aos contextos e circunstâncias” (Pastré, 2007a, p. 83). Por conseguinte, propugnamos uma perspectiva que visa compreender a aprendizagem do professor de Matemática, diante de um conjunto de situações didáticas profissionais e, com tal viés, podemos incorporar um princípio de modelização e um corpus de teorização, objetivando compreender o funcionamento dos mecanismos de aprendizagem do professor de Matemática no trabalho e diante de atividades e tarefas condicionadas. Decerto que, um aspecto diferenciado para considerar os elementos indicados na tabela 1 são eminentemente originados na Didática Profissional e são explicados por Pastré (2007a), sobretudo, quando objetivamos o binômio atividade-aprendizagem, diante de situações didáticas profissionais. Nesse sentido, Pastré (2007a) observa um importante papel para o entendimento da aprendizagem decorrente de uma atividade especializada no trabalho:

“Aprender é uma atividade. Certamente, pode-se distinguir a aprendizagem de uma atividade (principalmente aprendizado profissional) e aprendizagem de um saber (principalmente a aprendizagem escolar). Mas mesmo quando você aprende um conhecimento, esse aprendizado é uma atividade. E quando aprendemos uma atividade (por exemplo, treinamento vocacional), é necessário distinguir a atividade destinada a ser aprendida e a atividade realizada no momento da aprendizagem.” (Pastré, 2007a, p. 83. tradução dos autores).

Para concluir a presente seção, registramos o pensamento de Pastré (2007b) ao observar que “todo o aprendizado funcionará de acordo com dois registros: o registro do sucesso com a tarefa, que pode ser chamado pragmático; e o registro de compreensão e conceituação, que podemos qualificar como epistêmico”. O segundo registro, de modo especial, em nosso caso, se mostra nitidamente afetado pelo conhecimento matemático, enquanto que, o primeiro registro, de ordem pragmática, corresponderá a um repertório de saberes erigidos da atividade e compartilhamento de experiências do professor de Matemática.

Doravante, assinalaremos a necessidade do acúmulo de pesquisa e estudos sistemáticos no Brasil, envolvendo uma perspectiva de complementaridade, capaz de suscitar a produção de situações didáticas profissionais, segundo as subcategorias indicadas na tabela 1 e, dessa



forma, possibilitar uma maior compreensão e princípios teóricos da atividade-aprendizagem do professor de Matemática, concernentes ao campo epistêmico disciplinar (com influência marcante da Matemática) e, como também, ao campo pragmático.

Metodologia: Engenharia de Formação

Com origem nos pressupostos indicados nas seções predecessoras, balizamos nossa investigação a partir dos pressupostos de uma Engenharia Didática que acumula algumas décadas de tradição e utilização no Brasil, com origem na vertente francesa da Didática da Matemática. Por outro lado, assinalamos a adoção de uma Engenharia Didática de 2ª geração ou Engenharia de Formação para o trato sistemático das fases e a concepção de um aparato teórico visando a investigação no cenário acadêmico de formação de professores de Matemática, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará, Fortaleza, Brasil. Uma implicação imediata de interesse, para o caso de Engenharia Didática de Desenvolvimento ou Engenharia Didática de Formação é que os constructos de uma Engenharia Didática, de *per se*, se tornam um *corpus* de conhecimentos para os professores e a sua necessária disseminação entre demais profissionais do ensino escolar e/ou universitário, com o potencial de afetar e modificar determinados roteiros para uma transposição didática (Chevallard, 1991) e, conseqüentemente, uma transposição profissional planejada e sistemática.

Cabe recordar que a primeira tendência da Engenharia Didática clássica, ou Engenharia de 1ª geração, cujo interesse maior se revelou pela modelização das atividades do estudante, seu progresso de aprendizagem e os elementos clássicos do triângulo didática indicado por: estudante – professor – conhecimento. Por outro lado, após uma década e, de modo preciso, ao final dos anos 80, determinadas insuficiências foram apontadas/rediscutidas pelos didatas da Matemática, correspondentemente ao papel do professor de Matemática (Alves, 2018f). Ademais, como bem observa Chevallard (1982), desde os seus fundamentos primitivos, os estudos em Engenharia Didática, nos moldes do estilo e cultura francesa consideram uma posição destacada para os engenheiros didáticos (*ingénieurs didacticiens*) e, metaforicamente, correlacionado com a figura e o papel do professor. Nesse sentido, observamos suas explicações em seguida acerca do papel da Engenharia, mediante pressupostos aplicados ao ensino de Ciências:

"A engenharia é a atividade do engenheiro. O que caracteriza o engenheiro em sua atividade de produção de soluções aos problemas ou, ainda, objetivar mais distante, buscando respostas e demandas e sua ligação com a Ciência. O engenheiro toma como apoio a ciência do seu tempo. A engenharia é apoiada, assim, pela atividade e pelos resultados da Ciência". (Chevallard, 1982, p. 4, tradução dos autores).

A partir do pensamento de Chevallard (1982) e outros didatas da Matemática da corrente francesa, podemos perceber que "o didata deve efetivar um grande número de ações de engenharias didáticas, com o objetivo de encontrar e determinar seu objetivo de estudo" (Chevallard, 1982, p. 6). Mais recentemente, Tempier (2013), por exemplo, alerta para um fator que não podemos desconsiderar na pesquisa que desenvolvemos no Brasil, e que assume os pressupostos de uma Engenharia Didática, quando acentua determinados entraves na condução de engenharias desenvolvidas na França:



“Os resultados das pesquisas mencionadas no capítulo precedente mostram que o uso, por parte dos professores, de um mesmo recurso, no caso de manuais comerciais (e guias de ensino associados), podem ser bastante variados e dependem, fortemente, dos seus conhecimentos matemáticos e didáticos. A questão que se coloca, então, diz respeito aos fatores essenciais para que os professores se apropriem e coloquem em uso engenharias propostas pelo pesquisador sem desnaturalizar as variáveis previstas pelo pesquisador.” (Tempier, 2013, p. 186, tradução dos autores).

Não obstante, não podemos minimizar um problema identificado por Tempier (2013), quando observa que, mediante um pensamento que revela a preocupação de outros especialistas franceses da Didática da Matemática, as engenharias concebidas historicamente por Brousseau não são nem transponíveis para classes ordinárias ou regulares e, nem muito menos, particularmente destinadas às mesmas. “Seu objetivo era de compreender determinadas condições e possibilidades de existência de situações didáticas” (Tempier, 2013, p. 186 – 187). Um pouco mais adiante, Tempier (2013) explicita um forte, todavia, sensato pensamento mobilizado em pesquisa no contexto do emprego de engenharias didáticas nos moldes da cultura e o viés francófono.

*“O apoio no ensino (experimentações), não visam o aperfeiçoamento da prática, antes, o desenvolvimento de saberes para a pesquisa fundamental e didática. Tais pesquisadores colocam em evidência contra uma concepção clássica de ligações entre pesquisa, engenharia didática, desenvolvimento e ensino, que pode ser vislumbrado segundo uma perspectiva descendente que indicamos: **pesquisa → engenharia → desenvolvimento → ensino**” (Tempier, 2013, p. 187, tradução dos autores).*

Assim, o *design* investigativo de uma Engenharia Didática prevê a adoção/emprego das seguintes fases sistemáticas de investigação: (i) análises preliminares; (ii) concepção de situações estruturadas para o ensino e análise *a priori*; (iii) experimentação; (iv) validação (interna e externa) (Laborde, 1999) e análise *a posteriori*. Assumimos uma posição concorde com Bachero e Bosh (2015) quando descrevem (ver figura 3) um roteiro investigativo com interesse maior dedicado ao campo da noção de competência profissional do docente. Assim, se mostram necessárias determinadas modificações e adaptações, quando tomamos como referência uma Engenharia Didática de 1ª geração ou Engenharia Didática Clássica, bem como, a sua necessária contextualização ao campo de aplicação, posto que, os primeiros estudos de Engenharia Didática manifestaram maior interesse pela aprendizagem e pelo estudante. Todavia, no caso das Engenharias Didáticas de Formação, dedicamos maior interesse no Brasil ao papel desempenhado pelo professor de Matemática.

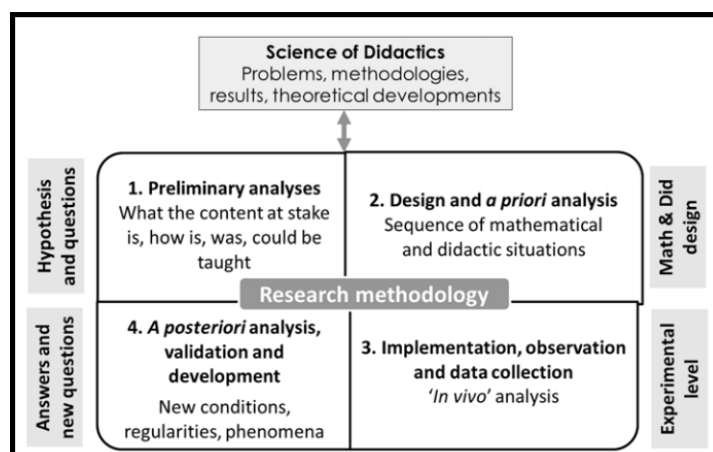


Figura 3. Bachero e Bosch (2015, p 252) descrevem o uso da noção de engenharia em caráter de complementaridade com a Teoria Antropológica do Didática.

Margolinas e Drijvers (2015, p. 893) recordam que a Engenharia Didática, na França, a disseminação e delimitação de um campo de estudos, direcionados e preocupados com os estilos de investigação e práticas de intervenção controladas, que passaram a receber o status de *design* de investigação, isto é, um paradigma fenómeno-tecnológico que possa indicar o processo de condução sistemática de certas investigações que, quase de modo predominante, evoluem a intervenção nos espaços educacionais (Gondino et all, 2013, p. 3).

Retomaremos ainda as duas tendências distintas da Engenharia Didática clássica ou de primeira geração, compreendida como uma metodologia que visa o estudo dos fenómenos didáticos, que possam permitir o estudo controlado dos fenómenos em sala de aula, bem como, uma perspectiva de Engenharia Didática, visando o desenvolvimento de recursos de formação profissional que, segundo a tradição, tem recebido a denominação de Engenharia Didática de segunda geração ou Engenharia Didática de Formação. Restringir-nos-emos aos aspectos característicos relativos com a Engenharia Didática de Formação. Para a apropriação necessária de um entendimento preciso a respeito da nossa perspectiva de análise afetada por uma (EDF) apreciamos as seguintes ponderações de Pastré, Mayen e Vergnaud (2006, p. 146 – 147) quando agregam ainda a terminologia de Engenharia de Formação o que concorre para um ponto de vista que assume condição central para o professor (de Matemática).

“É um campo de práticas que consiste em construir dispositivos de formação correspondentes às necessidades identificadas, para um público dado, no quadro do seu meio de trabalho. A formação escolar possui, como tendência, a descontextualização das aprendizagens. A engenharia da formação deve, precisamente, insistir no processo contrário, sobre o contexto social, no qual devem ser efetuadas a aprendizagem dos adultos em formação. [...] A engenharia de formação se concretiza, principalmente, a partir de duas práticas: análise das necessidades e dos dispositivos de formação [...]”. (tradução dos autores)



Dessa forma e tomando como referências as fases indicadas na figura 3, tendo em vista as fases de investigação em desenvolvimento no Brasil, diante do cenário da formação de professores, indicaremos o percurso:

- (i) *análise preliminar*: análise epistemológica e a demarcação/definição do campo pragmático correspondente aos planos de atuação de um grupo de professores de interesse (plano escolar, plano do posto de trabalho, plano da instituição de trabalho), análise cognitiva e das competências profissionais do grupo controle. Nessa etapa prevemos a identificação de obstáculos de natureza profissional e a compreensão dos processos de transposição profissional envolvendo, sobretudo, professores estagiários e professores experientes em um determinado posto de trabalho;
- (iii) Observação e análise “*in vivo*”: Segundo Barchero e Bosh (2015, p. 251), a fase de análise “*in vivo*” constitui a aplementação do *design* previamente concebido e com a correspondente observação do desenvolvimento das situações didáticas profissionais esfruturadas na fase anterior e a coleta síncrona de dados (ver figura 3). A análise “*in vivo*” diz respeito a uma interpretação diacronica e em tempo real de coleta de dados produzidos pelos professores participantes da Engenharia Didática de Formação diante de situações profissionais propostas por pesquisadores do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará, no Brasil;
- (iv) análise *a posteriori* e validação interna: Finalmente, a análise *a posteriori* culmina com o processo de uma Engenharia Didática de Formação, organizada em termos de contraste envolvendo a validação e desenvolvimento das hipóteses de pesquisa, propostas no projeto das fases anteriores e o desenvolvimento de uma pesquisa com paradigma acentuadamente fenômeno-técnico. Geralmente levando à formulação de novos problemas de investigação no cenário acadêmico, relacionados tanto à pesquisa fundamental e a pesquisa de desenvolvimento profissional de professores de Matemática.

Decerto que ainda não erigimos dados substanciais e definidos para uma pesquisa que por hora se mostra em desenvolvimento no Brasil, entretanto, com origem nos pressupostos e o arcabouço teórico adotado visando a investigação, poderemos perspectivar o alcance e acúmulo de conhecimentos necessários e imprescindíveis para a compreensão do processo de desenvolvimento profissional do professor de Matemática e sua aprendizagem no próprio trabalho, mediante um *design* semelhante ao aparato desenvolvido na tese de Tempier (2013).

Para concluir a seção atual, apresentamos ao leitor a tabela II, envolvendo uma perspectiva de sistemática para as noções clássicas da Didática da Matemática, nominadas por situação didática e situação a-didática. Todas as duas concebidas por Brousseau (1986). Por outro lado, empregaremos e introduzimos (no presente trabalho) as noções de situação profissional e situação didática profissional. Como mencionamos nas seções predecessoras, buscamos estabelecer um pensamento comparativo entre a noção de situação a-didática e a noção de Situação Profissional, ao passo que, comparamos a noção de situação didática com a noção que introduzimos no Brasil em nossos trabalhos, nominada por Situação Didática Profissional (ver figura 2).



No caso de uma Situação Didática Profissional, nossa pesquisa em desenvolvimento se interessa pela concepção de situações fundamentais e características que permitem antever, no exercício efetivo do ofício, entraves e obstáculos profissionais, fenômenos derivados da transposição profissional (Alves, 2018d 2018f), isto é, o processo de transmissão pragmática de saberes laborais envolvendo profissionais novatos e profissionais experientes, a partir de uma perspectiva teórica, controlada e sistemática, que se origina a partir de uma perspectiva da noção de Engenharia Didática, adotada como metodologia de pesquisa. Dessa forma, buscamos transmitir ao leitor um significado e a repercussão dessa nova noção na pesquisa em desenvolvimento no Brasil, no cenário acadêmico de formação inicial de professores.

Tabela II – Descrição comparativa entre as noções de situação didática, situação a-didática, situação profissional e de Situação Didática Profissional.

Situação	Descrição e campo de aplicação
Situação Didática oriunda da Didática da Matemática (Trinômio: saber matemático – professor – estudante)	“É uma situação que descreve o ambiente didático do aluno, compreende tudo que se dedica a ensinar alguma coisa. Nesse sentido, ele entende o professor, se ele se manifesta durante o desenvolvimento da situação ou não. “(Brousseau, 2000, p. 21, tradução dos autores)
Situação a-didática oriunda da Didática da Matemática (Trinômio: saber matemático – professor – estudante)	“[...] como parte essencial de uma situação didática, é uma situação na qual a intenção de ensinar não é revelada ao aprendiz, mas foi imaginada, planejada e construída pelo professor. (Almouloud, 2007, p. 33)
Situação Profissional (Quadrinômio: atividade – aprendiz (estagiário) – saber profissional – formador)	Conjunto de situações profissionais características, fundamentais e determinantes para a aquisição de um conhecimento situado no plano de atuação institucional (escolar), diante de tarefas oficiais, exigências de documentos normativos e determinantes do seu ofício e que deriva de um perfil de docente requerido pela sociedade.
Situação Didática Profissional (Quadrinômio: atividade – aprendiz (estagiário) – saber profissional – formador)	Conjunto de situações ou situação característica, fundamental para o exercício efetivo do ofício do professor. Envolve elementos afeitos à modelização e teorização visando antever determinados obstáculos para a atividade sala de aula, para a atividade profissional no posto de trabalho e na própria instituição. A partir disso, concepção de produtos e recursos para a formação de professores e o ensino.

Fonte: Elaboração do autor.



Conclusões

No presente trabalho abordamos alguns pressupostos, o contexto evolutivo histórico e o campo de interesse e da aplicação da pesquisa no âmbito da Didática Profissional em desenvolvimento no Brasil, no cenário de formação inicial de professores de Matemática. Buscamos apontar, ao decurso da explicitação e demarcação de sua inserção paulatina no *locus* acadêmico brasileiro e as possíveis repercussões de uma sistemática de discussão em torno do papel, da atividade especializada do professor, que atua no ensino de disciplinas específicas no Brasil, sobretudo, aos componentes intimamente vinculados aos seus processos de aprendizagem “no” e “do” trabalho, tanto no contexto de sala de aula, bem como, no contexto de desenvolvimento e na concretização do seu ofício no interior de instituições escolares e, também, instituições universitárias brasileiras (de modo particular, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará) que regulam e normatizam o exercício da atuação do professor de Matemática em sala de aula, no respectivo seu posto de trabalho e em sua instituição de ensino.

Assinalamos que, derivada da confluência de algumas vertentes teóricas e de estudos da França, embora ainda pouco conhecida e estudada em nosso país (Alves, 2018a; 2018b), a Didática Profissional proporciona um viés privilegiado e distinguido para a apreciação e análise do campo profissional e, ainda, para a concepção e o planejamento de dispositivos (e recursos pedagógicos) de formação profissional e, naturalmente, a formação contínua de adultos, tendo em vista que o projeto de Didática Profissional é “de colocar em consideração os processos cognitivistas, de uma parte e, de outra parte, a formação de competências, diante de situações no trabalho docente, nas quais, ocorre a intenção de formação e, de outra forma, o desenvolvimento de competências ao longo da atividade do trabalho” (Rogalski, 2007, p. 3)

Assim, diante deste cenário brasileiro de desafios de formação de professores de Matemática competentes, um expediente de análise e do tratamento a contento, dos problemas resilientemente complexos, será aquele amparado por uma perspectiva de complementaridade teórica envolvendo a Didática Profissional e a Didática da Matemática (Alves, 2017; 2018f; 2019) e os pressupostos de investigação de uma Engenharia Didática de Formação (Alves & Catarino, 2017), que buscamos constituir ao decurso do presente trabalho.

Assumindo uma posição concorde com Pastré (1999, p.123), quando alerta que “se desejamos avançar sobre os problemas das competências, será necessário, novamente, investir nos problemas dos conteúdos da formação”. Isto é, sua perspectiva, sobretudo, quando objetivamos e circunstanciamos o cenário brasileiro, consiste em depreender que, a despeito de uma profusão de ações sociais, por vezes acadêmicas e ações locais, com interesse centrado na reversão dos indicadores qualitativos e quantitativos preocupantes, atinentes à formação de profissionais do ensino, alguns quadros de obsolescências, lentidões, de reducionismos e anacronismos ainda se evidenciam visivelmente inalterados em um sistema de ensino de proporções gigantescas, como no caso brasileiro.

“Os referenciais constituem-se como instrumentos estáveis para situações estáveis” (Pastré, 1999, p. 110). Por outro lado, ao assumirmos os pressupostos da Didática Profissional em pesquisa



acadêmica, vislumbramos os referenciais curriculares visando a formação de professores de Matemática afetados por uma perspectiva cognitivista e comportamentalista, isto é, “ser competente significa saber fazer” (Pastré, 1999, p. 110), sobretudo, diante de um conjunto de situações fundamentais por vezes recorrentes e, em outros, erráticas, imprevistas, todavia, invariantes ao exercício do próprio ofício inclinado essencialmente ao ensino.

Por conseguinte, o “fio de Ariadne” consiste na forma pela qual objetivamos a noção de competência profissional do professor. A despeito de um quadro evolutivo e de apreciações não triviais da noção de competência profissional, por vários ramos de estudos internacionais e especialistas de matizes variados e em épocas históricas distintas, a compreensão do real funcionamento e regulação da ação de um professor (competente), no sentido da modelização de sua ação e o caráter de invariância da execução ergonômica e o ajuste de tarefas especializadas envolve um terreno profícuo de estudos, tanto para a Didática Profissional, como para a Didática da Matemática, em caráter de complementaridade teórica e ainda requer maior investimento e acúmulo de estudos acadêmicos sobre o referido tema no Brasil (Alves, 2019).

Por fim, cabe observar que a profissão, essencialmente, é um elemento majoritário da cultura e “a aprendizagem se mostra vinculada à transmissão de um patrimônio” (Pastré, 2007c, p. 84). Em nosso caso, restringir-nos-emos ao papel do professor atuante no ensino de disciplina específicas (no caso da Matemática), entretanto, perspectivado com uma função social e cultural. Como constatamos anteriormente, qualquer ponto de vista reducionista de relativização de suas habilidades ao campo aprofundado disciplinar pode ser questionado e, pelo mesmo motivo, seu repertório de conhecimentos pragmáticos construídos do e no trabalho, diante de um conjunto multifacetados de situações profissionais, no seu exercício de ação e vinculação cultural, exige um processo de epistemização e sistematização técnica e científica. Dessa forma, vislumbrar o papel do professor de Matemática, tanto a partir da Didática Profissional e da Didática da Matemática expressará uma preocupação que não pode ser negligenciada e que requer constante vigilância no Brasil, no universo de interesse de pesquisas acadêmicas ulteriores com tal tema, quando referendadas pelo *corpus* teórico que apontamos e introduzimos no presente trabalho.

Referências

- Almouloud, Ag S. (2007). *Fundamentos da Didática da Matemática*. São Paulo: Editora UFPR.
- Alves, F. R. V. (2019). Didactique professionnelles (DP) et la théorie des situations didactiques (TSD): une perspective de complémentarité au Brésil. *Revista Dialogo da Educacional*. 19(60), 328 – 361. Retirado em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/24070>
- Alves, F. R. V. (2018a). Didactique Professionnelle (DP) et la Théorie des Situations Didactiques (TSD): le cas de la notion d'obstacle et l'activité de professeur. *EM TEIA: Revista de educação matemática e tecnológica ibero-americana*. 9(2), 1 – 25.
- Alves, F. R. V. (2018b). The professional didactics (PD) and didactics of sciences (DS) in Brazil: some implications for the professionalization of the science teacher. *Acta Didactica Naposcencia*. 11(2), 105 – 120.



- Alves, F. R. V. (2018c). Mestrado (acadêmico) em ensino de ciências e matemática: a proposta do instituto federal do ceará (IFCE). *Revista Contexto & Educação*, 33(105), 305 – 340.
- Alves, F. R. V. (2018d). Professional Didactics (PD): a perspective of application to the work of the mathematics teacher. *REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática*. 13(2), 184 – 209.
- Alves, F. R. V. (2018e). Engenharia Didática de Formação (EDF); sobre o ensino dos números generalizados de Catalan (NGC). *Educação Matemática Pesquisa*. 20(2), 47 – 83.
- Alves, F. R. V. (2018f). Didactique des mathématique (DM) et la Didactique Professionnelles (DP): une proposition de complémentarité et la formation des enseignants au Brésil. *Imagens da Educação*. 8(3), 1 – 17.
- Alves, F. R. V., Catarino, P. M. C. (2017). Engenharia Didática de Formação (EDF): repercussões para a formação de professores de Matemática no Brasil. *Educação Matemática em Revista – RS*, 2(18), 121 – 137. Retirado em: http://sbemrs.org/revista/index.php/2011_1/issue/view/18
- Alves, F. R. V. (2016). Didática de matemática: seus pressupostos de ordem epistemológica, metodológica e cognitiva. *Interfaces da Educação*. 7(21), 131 – 150.
- Artigue, M. (2015). Perspectives on Design Research: The Case of Didactical Engineering. (pp. 467 – 497). In Bikner-Ahsbahr, A.; Knipping, K.; Presmeg, N. *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education: Examples of Methodology and Methods*. New York: Springer.
- Artigue, M. (1995). Ingénierie Didactiques. Brun, J. (org.). *Didactiques de Mathématiques*, (pp. 243 – 264). In Lagrange J.B. & al. (eds). *Didactique de Mathématiques*, Jun, Reims, France.
- Artigue, M. (2015). Perspectives on Design Research: The Case of Didactical Engineering. (pp. 123 – 145). In Bikner-Ahsbahr, A; Knipping, K; Presmeg, N. *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education: Examples of Methodology and Methods*. New York: Springer.
- Artigue, M. (2014). Didactic engineering in mathematics education. (pp. 159 – 162). In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education*, New York: Springer.
- Artigue, M. (2009). Didactical design in mathematics education. *Proceedings Nordic Research in Mathematics Education*. (ed). Winslow, C. *Proceedings of NORMA08*, 1 – 10. Retirado em: <https://isis.ku.dk/kurser/blob.aspx?feltid=212293>
- Artigue, M. (2018). Didáctica de las matemáticas y reproducibilidad. *Educación Matemática*, 30(2), 9 – 32. Retirado em: http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol30/2/01_REM_30-2_Artigue.pdf
- Artigue, M. et al. (2019). The french didactic tradition in Mathematics. (pp. 11 – 57). In Blum, Wenner, et al. (2019). *European traditions in Didactics of Mathematics*. ICME 13, New York: Springer.
- Barquero, B., Bosch, M. (2015). Didactic engineering as a research methodology: from fundamental situations to study and research paths. (pp. 249-272) In A. Watson, M. Ohtani (eds.) *Task Design in Mathematics Education*. Dordrecht: Springer.
- Baudouin, J. M. (1999). La compétence et le thème de l'activité: vers une nouvelle conceptualization didactique de la formation. *Raison éducative*. 2(2), 149 – 169.
- Brousseau, G. (1986). *Théorisation des phénomènes d'enseignement des mathématiques*. (Thèse de doctorat). Bourdeaux: Université Bourdeaux I.
- Brousseau, G. (1988). Le contrat didactique: le milieu. *Recherche en Didactiques des*



- Mathématiques*. 9(3), 309 – 336.
- Brousseau, G. (2000). Educación y didáctica de las matemáticas. *Educación Matemática*, 12(01), 5 – 38.
- Brousseau, G. (2012). Des dispositifs Piagétien... aux situations didactiques: From Piagetian experimental designs ... to didactical situations. *Éducation et didactique*, 6(2), 103 – 129.
- Chevallard, Y. (1997). Famillière et problématique, la figure du professeur. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 17(3), 17-54.
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*, Grenoble, La pensée sauvage, 89 – 91.
- Leplat. J. (1983). Tache et activite dans l'analyse psychologique des situations. *Cahiers de Psychologie Cognitive*. 3(1), 49 – 63.
- Leplat. J. (1985). L'analyse psychologique du travail. *Revue de Psychologie Appliquée*. 36(1), 9 – 27.
- Mayen, P. (2012). Les situations professionnelles: un point de vue de didactique professionnelle. *Revue Phronesis*, 1(1), 59-67.
- Mayen, P., Savoyant, A. (2002). Formation et prescription: une réflexion de didactique professionnelle. *Congres SELF*. Aix-en-Provence, 226 – 232.
- Godino, J., et all (2013). Didactic engineering as design-based research in mathematics education. In B. Ubuz, Ç. Haser & M. A. Mariotti (Eds.), *Proceedings of the Eighth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2810–2819). Ankara: Middle East Technical University.
- Mayen, P. (2012). Les situations professionnelles: un point de vue de didactique professionnelle. *Phronesis*, 1(1), 59-67.
- Margolinas, C. (2005). Essai de généalogie en didactique des mathématiques. *Revue suisse des sciences de l'éducation*. 7(3), 343 – 360.
- Margolinas, C. (2015). Situations, savoirs et connaissances... comme lieux de rencontre? *Formation et pratiques d'enseignement en questions*. 1(19), 31 – 39.
- Margolinas, C. Drijvers, P. (2015). Didactical engineering in France; an insider's and an outsider's view on its foundations, its practice and its impact. *ZDM Mathematics Education*, 1(47), 893 – 903, 2015.
- Olry, P. (2012). Temp de l'activité et apprentissages opportunistes au travail. *Revue française de pédagogie*, 138(1), 19-28.
- Pastré, P. (1999). La conceptualization de l'actio: un bilan et nouvelles perspectives. *Education Permanente*. n° 139, 13 – 35.
- Pastré, P. (2002). L'analyse du travail en didactique professionnelle. *Revue française de pédagogie*, 138(1), 9-17.
- Pastré, Pierre. (2004). Les compétences professionnelles et leur développement, (pp. 213 – 231), In Faizon, P. *Ergonomie*. Paris: PUF. Disponible em: <http://benhur.telug.quebec.ca/SPIP/inf4018/IMG/pdf/Pastre.pdf>
- Pastré, P. (2001). Analyse du travail et didactique professionnelle. *Acta Rencontre Analyse du travail et Didactique Professionnelles*, CAFOC de Nantes, 1 – 17.



- Perrin-Glorian, M-J, Bellemain, P. M. B. (2016). L'ingenierie didactique entre recherche et ressource pour l'enseignement et la formation des maitres. *Anais do I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática – LADIMA*, 1 – 15. Retirado em: http://ladima.tuseon.com.br/uploads/file_manager/source/d7322ed717dedf1eb4e6e52a37ea7bcd/oficinas/CONFER%C3%8ANCIA%203%20-%20FRANC%C3%8AS.pdf
- Pastré, P. (2007a). Analyse du travail et formation. In: Fabre, M. *Apprentissage et développement: apprendre, se former et agir*. Recherche en Education, n° 4, Octobre, 23 - 29.
- Pastré, P. (2007b). La didactiques Professionnelles. [Filme – vídeo], *Le Web TV formation professionnelles*. AFPA, Paris. 54mim.
- Pastré, P. (2007c). Quelques réflexions sur l'organisation de l'activité enseignante. In: Bru, M.; Pastré, P.; Vinattier, I. *Les organisateurs de l'activité enseignante: perspectives croisées*. Institut National de Recherche en Pédagogique, Paris, 81 – 95, 2007.
- Pastré, P. (2011). La Didactique Professionnelle. *Education, Sciences & Society*, 2(1), 83 – 95.
- Pastré, P. (2004). Les compétences professionnelles et leur développement, 213 – 231, In: Faizon, P. *Ergonomie*. Paris: PUF.
- Rogalski, J. (2007). Approche de psychologie ergonomique de l'activite de l'enseignant. *Séminaire international*. Juin, 1(3), 1 – 21.
- Piaget, J. (1947). *La représentation du monde chez l'enfant*. Paris: PUF.
- Savoyant, A. (1974). Eléments pour un cadre d'analyse des situations de résolution de problèmes par des équipes de travail. *L'année psychologique* 74(1), 219-237.
- Savoyant, A. (1996). Une approche cognitive de l'alternance. *Thésaurus CEREQ Bréf*. 1(21), pp. 1 – 4.
- Tempier, F. (2013). *La numération décimale de position à l'école primaire. Une ingénierie didactique pour le développement d'une ressource*. (Thèse de doctorat). Paris: Université Dennis Diderot. Paris 7.
- Tourmen, C. (2007). Activité, tâche, poste, métier, profession: quelques pistes de clarification et de réflexion. *Revue Santé Publique*. 19(1), 515 – 520. Retirado em: <http://fulltext.bdsp.ehesp.fr/Sfsp/SantePublique/2007/1Supp/015.pdf>
- Vergnaud, G. (2001). Forme opératoire et forme prédicative de la connaissance. *Conférence publiée dans les Actes du Colloque GDM-2001*. Retirado em: http://www.recherches.philippeclauzard.com/vergnaud_forme_connaissance.pdf
- Vergnaud, G. (2007a). Les compétences en milieu professionnel. *Journée d'étude Formation de Formateurs*. Paris, pp. 1 – 6. Retirado em: http://ressources.creteil.iufm.fr/fileadmin/documents/siteFFO/Service/Productions/2007_Je_2_G_Vergnaud.pdf
- Vergnaud, G. (2007b) Représentation et activité: deux concepts étroitement associés. *Recherche et Education*, 4(1), October, 1 – 11. Retirado em: https://isfecauvergne.org/IMG/pdf/article_de_Vergnaud.pdf
- Yvon, F., Clot, Y. (2004). Apprentissage et développement dans l'analyse du travail enseignant. *Psicologia da Educação*. 19(2), 11 – 38.