

Didactique Professionnelles (DP): Une Perspective D'Application Au Travail Du Professeur De Mathématiques

Professional Didactics (DP): A Perspective Of Application To The Work Of The Mathematics Teacher

Francisco Regis Vieira Alves*

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – (IFCE)

Résumé

Après presque trente ans de tradition avec plusieurs études et recherches développées en France et fortement impactées au Brésil, le domaine de la didactique des mathématiques (DM) offre une perspective sui generis d'analyse et de traitement de divers problèmes et phénomènes issus de l'enseignement et de la d'apprentissage en mathématiques. D'autre part, naturellement, du fait de son aspect fort d'épistémologie expérimentale, certains éléments et cadres théoriques ont été rediscutés et certaines limites ont été identifiées. Dans ce scénario, le présent travail aborde une perspective d'application de la didactique professionnelle (DP), également originaire du territoire français, dans les années 1990, qui prend en compte le rôle de l'enseignant. Ainsi, la (DP) fournit un traitement théorique pour la discussion et la compréhension du phénomène d'apprentissage du professeur de mathématiques, sur son propre lieu de travail, visant le modèle cognitif de régulation et l'amélioration progressive de ses compétences professionnelles.

Mots-clés: Didactique professionnelles; Enseignant; L'enseignement de Mathématique; Compétence professionnelle

Abstract

After almost thirty years of tradition with several studies and researches developed in France and strongly impacted in Brazil, the branch of the didactics of mathematics (DM) study offers a sui generis perspective of analysis and treatment of various problems and phenomena arising from teaching and learning in mathematics. On the other hand, naturally, due to its strong aspect of experimental epistemology, certain theoretical elements and structures were rediscussed and certain limits were identified. In this scenario, the present work approaches a perspective of application of the professional didactics (DP), also of the French territory, in the decade of 1990, given the role of the teacher. Thus, (PD) provides theoretical treatment for the discussion and understanding of the learning phenomenon of the mathematics teacher, in his own workplace, aiming at the model of regulation and progressive improvement of his professional abilities.

Keywords: Professional didactics; Teacher; Mathematics teaching; Professional competence

* Doutor em Educação, Universidade Federal do Ceará (UFC). Coordenador do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECM/IFCE), docente permanente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA/UFC), docente permanente do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROEPT/IFCE), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: fregis@ifce.edu.br.

1 Introduction

Dans le domaine de la didactique mathématique, après plus de vingt ans de tradition et son introduction au Brésil, nous trouvons une avancée considérable et l'accumulation d'œuvres académiques développées à partir d'hypothèses originellement conçues dans un terrain épistémique, fortement délimité par la connaissance scientifique. D'autre part, en France, dans un contexte de profondes réformes de l'enseignement des mathématiques, notamment sous l'influence des idéaux des Mathématiques Modernes dans les années 1950 et 1960, il y avait de profondes substitutions des paradigmes et des programmes officiels consacrés aux mathématiques de l'université et, aussi, défini par conséquent, pour tous les écoles.

Inévitablement, un scénario de contestation fort et d'abandon des certains paradigmes et l'adoption d'une mathématique aux caractéristiques et aux intérêts différenciés ont provoqué un ensemble de changements radicaux et des nouvelles demandes et nouvelles tâches professionnelles proposées aux enseignants de mathématiques françaises. D'autre part, à partir d'un travail collectif d'un groupe de spécialistes, de plusieurs domaines de connaissance, la création de plusieurs centres de formation universitaire ont été créée pour améliorer la formation initiale et, surtout, la formation continue des professeurs de mathématiques. Ainsi, dans les *Instituts Universitaires pour la Formation des Maîtres* (IUFM) et les *Institus de Recherche sur l'enseignement des Mathématiques* (IREM) créés lors de l'année 1968 – 1969, plusieurs recherches ont été développées par les équipes de travail, engagées dans l'étude des problèmes inévitables résultant des exigences de la présentation d'une nouvelle savoir mathématique et, certainement, d'un ensemble de conceptions autour de leur apprentissage.

A partir de ce scénario d'effervescence académique, le domaine de la didactique des mathématiques (DM) a permis une avancée systématique de la recherche autour des phénomènes d'enseignement et d'apprentissage. D'autre part, à partir des années 90, un processus de refondation et de retour au processus de discussion sur le rôle spécifique du professeur de mathématiques a eu lieu, considérant un processus naturel d'évolution et d'amélioration de l'appareil théorique et conceptuel construit par les chercheurs français. En particulier, plusieurs aspects de l'ingénierie didactique (ID) ont commencé à être remis en question, car l'appropriation de conceptions et d'idées fondamentales pour l'ingénierie didactique s'est révélée difficile à intégrer efficacement dans les tâches quotidiennes des enseignants dans les écoles (MARGOLINAS, 2014; PERRIN-GLORIAN & BELLEMAIN, 2016; CHEVALLARD, 1996; MARGOLINAS; DRIJVERS, 2015).

Une autre théorie classique qui est devenue bien connue au Brésil est la théorie des situations didactiques (TS), initiée par Brousseau (1986). Dans ce cas, le trinôme didactique classique constitué par “l'enseignement - étudiant – apprentissage” acquiert une énorme importance, dans le sens d'expliquer de nombreux phénomènes, des obstacles méthodologiques et obstacles épistémologiques et cognitifs. Néanmoins, nous notons que (TS) néglige une perspective extrêmement importante et associée au rôle particulier de l'enseignant, à savoir: le processus d'apprentissage de l'enseignant de mathématiques dans son propre lieu de travail et le développement de ses capacités professionnelles, au cours de sa durée.

D'autre part, également originaire de France, la didactique professionnelle (DP), qui a émergé dans les années 1990, constitue comme un domaine d'étude avec l'intérêt pour l'éducation des adultes et les processus fondamentaux liés à l'activité du professionnel dans son lieu de travail et apprentissage et formation des adultes. En effet, dans le contexte scolaire, on observe la généralisation épistémique des idées et la dépersonnalisation de l'apprentissage, en raison des différents champs scientifiques disciplinaires. Cependant, dans le contexte du travail et, en particulier, dans le travail du professeur de mathématiques, on observe l'exigence de remplir un grand ensemble de tâches caractéristiques et l'accomplissement de certaines règles qui, de manière essentielle, nécessitent la mobilisation de nombreuses connaissances tacites et, surtout, des connaissances pragmatiques.

Au vu des arguments décrits dans les paragraphes précédents, dans cet article, nous présenterons quelques notions fondamentales pour la didactique professionnelle (DP). La perspective dérivée de cette branche des études françaises, relativement peu connue au Brésil, fournit cependant un nouveau point de vue complémentaire pour la théorie des situations didactiques (TSD). De cette manière, dans une perspective de complémentarité théorique, nous essaierons de décrire un cadre théorique constitutif capable de fournir une description et une analyse du travail du professeur de mathématiques. Enfin, nous introduirons certaines notions qui jusqu'ici n'ont pas été systématiquement détaillées par la (DP), même avec une indication claire de l'influence de la (DM) selon Pastré, Mayen et Vergnaud (2006).

Ainsi, dans la section suivante, nous délimiterons certains aspects de l'enseignement des mathématiques et, en particulier, quelques notions introduites par la théorie des situations didactiques, telles que: la notion de dévolution, la notion d'obstacles et la notion de situation didactique. Ensuite, nous verrons que ces notions admettent une interprétation et une signification immédiate pour le champ de la (DP). De cette manière, nous pouvons prospecter un champ d'application et de recherche autour de la compréhension de l'activité professionnelle

du professeur de mathématiques (ALVES, 2018a; 2018b; 2018c).

2 Didactique De Mathématique

Brousseau (1986), dans sa thèse de doctorat, a développé une systématique essentielle de l'analyse et de l'appréciation du fonctionnement réel de la classe et de la dialectique impliquant les acteurs principaux d'un système d'enseignement. En effet, dans la citation due à Brousseau (1986), bien que longue, elle produit un large scénario d'analyses, surtout, l'ensemble attendu des compétences et des compétences professionnelles requises par le système éducatif.

Il est essentiel que le maître ait pu, au préalable, donner à ces élèves l'habitude de accepter de chercher leur solutions dans la situation-problème et non d'essayer d'interpréter les indices qu'il pourrait leur fournir. Il aura besoin de tout son crédit de neutralité cognitive pour pouvoir soutenir les élèves au niveau affectif sans interrompre les processus psychologiques et sociaux qui doivent s'accomplir. De prime abord, la situation leur paraît parfaitement innocente, familière et sans mystère: chacun a le temps de se faire une idée et de s'investir personnellement dans une tâche matérielle qui va engager sa responsabilité à l'égard de l'équipe. Le suspense est tout-à-fait modéré, mais il existe tout de même. Le scandale éclate dans un ciel serein ça ne marche pas! Il faut que ça marche! Les convictions se heurtent et s'expriment selon le caractère et position sociale au sein de l'équipe. C'est alors qui commence les processus scientifique. Il faut chercher la cause, s'obstiner. Il ne sert à rien de séduire ou d'intimider l'opposant, il faut se convaincre, prouver. L'équipe éclate en écoles: les uns contrôlent le travail fait, d'autres veulent agrandir le carré, le doubler et couper un petit bout. Les amitiés sont à rude épreuve, les mises en doute sont reçues comme des trahisons, les faibles mettent en doute la compétence des forts. Rien à faire, la rhétorique devra céder le pas à la preuve scientifique et intellectuelle. (BROUSSEAU, 1986, p.115)

Dans les considérations de Brousseau (1986), nous rappelons deux scénarios de relations. Le premier scénario, qui relie les éléments enseignant - élèves - savoir, se révèle fortement délimité par le champ épistémique, naturellement conditionné par le connaissance mathématique. D'autre part, un deuxième scénario concerne un ensemble des relations éminemment pragmatiques, considérées selon les actions attendues et développées par l'enseignant, ainsi qu'un ensemble des réactions, des réponses, des devolutions et des comportements, synchrones et asynchrones, en vue de la situation problématique proposée. Bien sûr, dans ce cas, nous avons visé une tâche spécifique de géométrie, qui a commencé, à travers sa proposition apparemment naïve, dans la classe. Cependant, comme l'explique Brousseau (1986), nous pouvons prédire un ensemble d'actions et une dialectique de composition et d'organisation du groupe d'élèves, responsables de leur résolution et de leur réponse subsequnte quelque temps plus tard, et même leurs activités autour de la recherche en

dehors du contexte scolaire officiel.

On peut discriminer dans la déclaration précédente, les manifestations implicite de notions classiques discutées dans plusieurs travaux de Brousseau (1986) tels que, par exemple, les notions de: contrat didactique, transposition didactique, dévolution, etc. Nous rappelons, par exemple, l'effet Topaze de remplacer le problème réel par un problème de type métaphorique, étant donné le besoin impératif de l'enseignant de fournir un certain apprentissage. Mais dans le cas précis de la citation précédente, Brousseau (1986, p, 19) indique un moyen d'éviter l'effet topaze, en ce sens que l'investigation persistante et tenace du groupe en dehors de la classe et parfois hors de l'école, indique que le choix d'un problème représentatif et intimement lié à un contenu mathématique particulier qui s'est produit. Enfin, le groupe renvoie des indications de réponses au problème à l'enseignant quelque temps ou quelques jours plus tard.

Le contrat didactique peut s'exprimer dans les moments les plus extrêmes, dans lesquels il est nécessaire de rediscuter le rôle de chaque acteur dans le scénario dialectique des conditions qui devraient fonctionner de manière satisfaisante dans le contexte de l'enseignement. La dialectique décrite précédemment par Brousseau (1986, 2002) comporte des éléments de nature sociale et psychologique. Le consensus attendu par le groupe, suite à l'adoption d'une ou plusieurs stratégies avec de meilleures chances de succès par le groupe implique des éléments de nature éminemment sociale, notamment, l'indication de certains représentants du groupe se démarque, l'indication pragmatique de sa compétence est renforcée, afin de communiquer à l'enseignant les résultats réellement obtenus, découlant de la situation problématique et, en général, dans une situation didactique et a-didactique (BROUSSEAU, 1996).

Le scénario précédent peut également être compris par ce qui expliquent Perrin-Glorian & Bellemain (2016), autour dun scénario d'emploi de l'application de certaines théories telles que l'ingénierie didactique (ID), qui ont contribué à la croissance de la systématique impliquant le traitement de situation didactique (BROUSSEAU, 1986) et variables didactiques importantes dans l'enseignement et l'apprentissage en mathématiques, quand ils expliquent que:

Les situations doivent tenir compte à la fois de l'organisation des mathématiques, des possibilités d'apprentissage des élèves et des conditions d'enseignement des professeurs. Ces situations sont des modèles du fonctionnement des mathématiques dans les conditions de l'enseignement. C'est la théorie qui permet de faire l'analyse a priori des situations et c'est la réalisation de l'ingénierie didactique qui confronte cette théorie à la contingence. Cette science nouvelle doit trouver sa place à l'intérieur des mathématiques mais avec des questions nouvelles. L'interrogation sur l'enseignement et l'apprentissage d'un savoir commence par l'interrogation sur ce savoir. Cela signifie que la didactique doit se donner le droit d'interroger la discipline de l'intérieur, d'un point de vue didactique (PERRIN-GLORIAN & BELLEMAIN, 2016, p. 4).

Perrin-Glorian et Bellemain (2016) indiquent clairement l'une des préoccupations naturelles qui se produisent avec l'évolution d'une branche d'étude particulière qui, étape par étape, acquiert une reconnaissance internationale, acquiert son caractère d'enseignement et se définit comme un domaine scientifique disciplinaire. Les auteurs notent les relations établies et nécessaires avec d'autres disciplines (psychologie, pédagogie, sociologie et toutes les sciences de l'éducation) qui doivent être réinterrogés du point de vue des mathématiques et de leur enseignement et même du point de vue de chaque concept mathématique et chaque phénomène correspondant d'apprentissage, c'est pourquoi le premier nom proposé pour la didactique a été celui d'épistémologie expérimentale (MARGOLINAS, 2009).

En effet, “la théorie de situations est née dans une logique de construction de situation. L'essentiel de mon travail, depuis le début des années 90, m'a conduit à travailler cette théorie dans le cadre de l'observation des classes ordinaires” (MARGOLINAS, 2009, p. 63). Le fonctionnement des classes ordinaires s'avère très important pour la coordination des routines et des modes de procédures acquis et élaborés par l'enseignant débutant dans la profession et ce, au fil du temps, le résultat d'un apprentissage progressif, confronté à des problèmes complexes caractéristiques du poste travail, tend à être de plus en plus structuré et, en accord avec le public d'étudiant, reproduit automatiquement dans d'autres classes chaque année.

Margolinas (2009) décrit un itinéraire récurrent d'un professeur de mathématiques génériques à l'époque de la réforme des Mathématiques Modernes (DIEUDONNÉ, 1987). Nous observons le rôle déterminant des programmes et documents officiels prescrivant l'activité et la routine essentielle et nécessaire, les compétences et les procédures pour leur pratique professionnelle et connaissance des documents et programmes officiels de l'école.

Chaque niveau produit son propre système de contrainte et de ressource, à l'intérieur desquelles le professeur investit une dimension ou une autre. L'investissement que le professeur peut faire dépend notamment des déterminants propres à la profession à un moment particulier: les demandes de l'ensemble de la société, les instructions officielles, etc. La situation ainsi faite au professeur dépend de ses connaissances, au sens large. Pour un professeur de mathématiques de collège ayant commencé à enseigner au début des années 70, le programme des mathématiques modernes jouera ainsi un rôle sans doute crucial à la fois dans sa représentation des mathématiques (niveau +3) mais aussi plus finement dans sa conception d'un thème mathématique (niveau +2) et dans son répertoire de leçons et de problèmes (niveau +1). Un professeur d'école qui travaille depuis de nombreuses années avec un manuel donné aura des connaissances sur la progression dans l'année (niveau +2) et le type d'activité à donner aux élèves (niveau +1) qui seront très différentes de celles d'un professeur d'école ayant en apparence le même cursus mais travaillant avec un autre manuel. (MARGOLINAS, 2009, p. 76).

Le point de vue original cognitif de la théorie des situations didactiques confère au

processus d'apprentissage les adaptations successives et nécessaires, face aux problèmes imprévus auxquels les étudiants sont confrontés. D'autre part, l'enseignant de mathématiques doit provoquer les adaptations souhaitées, en accord avec des choix judicieux et adéquats, comme le remarque Bessot (2003) et Margolinas et Riviere (2005). Et “au cours de l'enseignement d'un savoir, les règles de communication, entre les élèves et l'enseignant, à propos d'objets de savoir, s'établissent, changent, se rompent et se renouent au fur et à mesure des acquisitions, de leur évolution et de l'histoire produite” (BESSOT, 2003, p. 5).

Dans le contexte de l'apprentissage décrit avec de fortes influences piagétienes, le rôle pédagogique de l'erreur agit comme un catalyseur pour l'identification de certains obstacles inévitables, cependant, nécessaires pour que les progrès de la pensée scientifique soient incorporés par les étudiants. En fait, “l'erreur n'est pas seulement l'effet de l'ignorance, de l'incertitude, du hasard que l'on croit dans les théories empiristes ou behavioristes de l'apprentissage, mais l'effet d'une connaissance antérieure, qui avait son intérêt, ses succès, mais qui, maintenant, se révèle fautive, ou simplement inadaptée”. (BROUSSEAU, 1978, p. 5).

Pour conclure la section actuelle, nous ne pouvons pas ignorer le contexte de l'émergence de plusieurs cadres théoriques qui ont acquis un grand espace d'application et de répercussion au Brésil, tels que: ingénierie didactique, théorie anthropologique de la didactique, théorie de la représentation sémiotique. Beaucoup de ces points de vue ont été conçus sous l'influence des activités de l'IREM's, réparties dans plusieurs grandes villes françaises. Ci-dessous, la déclaration de Brousseau (1986) exprime une préoccupation pour les élèves de l'école primaire.

En résumé, l'action de l'IREM s'autorise d'une double compétence, en mathématique d'abord, mais surtout en didactique: celle que lui confèrent les recherches théoriques et expérimentales sur les processus d'enseignement qu'il a pu mener sur le terrain ou dans son centre pour l'observation. Elle se justifie dans la mesure où ses propositions sont présentées et reconnues comme des moyens d'améliorer les comportements des enfants à l'intérieur d'un projet éducatif global. (BROUSSEAU, 1986B, p. 267).

Depuis les années 90, de nombreux experts ont trouvé des ajustements nécessaires dans la (DM), étant donné que, dans sa première période, les dispositifs techniques élaborés ont été utilisés dans la recherche visant à accroître la compréhension du rôle des élèves. Néanmoins, un acteur important dans ce processus n'a pas reçu l'attention nécessaire, et nous avons implicitement ajouté certaines hypothèses concernant la capacité technique de l'enseignant de mathématiques qui, dans plusieurs cas, n'a pas montré la compétence professionnelle pour incorporer de manière satisfaisante une vaste ensemble de conceptions scientifiques issues des référentiels de la didactique des mathématiques (ALVES, 2016, 2017; 2018A; 2018b, 2018c).

Pour cette raison, dans la section suivante, nous aborderons certaines hypothèses de la didactique professionnelle (DP). Compte tenu de leur plus grand intérêt pour la compréhension de l'apprentissage des adultes, étroitement liée à l'environnement de travail lui-même, nous essaierons de décrire une perspective théorique, au moins préliminaire, d'une complémentarité théorique impliquant pour la (DM) et la (DP).

2 La Didactique Professionnelles (DP): Quelques Notion Fondamentales

L'analyse du travail occupe dès de le debut une place centrale pour la didatique professionnelles (DP). Cette branche d'études est née en France dans les années 90, à partir de la cohésion de certains domaines de recherche, parmi lesquelles nous soulignons: études de Psychologie du travail, études d'Ergonomie, Didactique et l'Ingénierie de professionnalisation. Pastré, Mayen & Vergnaud (2006, p. 145) expliquent que la pratique professionnelle est née au confluent d'un champ de pratique, de formation des adultes et de trois courants théoriques. La première orientation consiste à considérer l'analyse de l'apprentissage d'une manière non isolée ou séparée de l'analyse de l'activité des acteurs au travail. Une présupposition fondamentale supposée implique la perspective de la contiguïté entre agir et apprendre dans l'activité professionnelle elle-même.

Une deuxième orientation pour le (DP) est de considérer le processus de formation des compétences professionnelles, non observé dans le contexte scolaire, dans lequel il y a une individualisation extrême du processus d'apprentissage, mais néanmoins, son analyse sur le lieu de travail, où l'adulte rencontre ses principales occasions d'accroître ses compétences et techniques spécialisées. Enfin, une troisième orientation vise à comprendre le modèle d'articulation entre l'activité de l'individu et l'apprentissage dans le contexte du travail. La compréhension du développement de l'action, l'addition des représentations mentales résultant de l'activité professionnelle, avant et pendant l'exécution des tâches prescrites dans le travail. Pastré (2002, p.12) a identifié quelques propriétés fondamentales des concepts pragmatiques et, comme nous venons de le constater, dans de nombreux cas ou dans la plupart des circonstances de notre vie, nous faisons nos choix et nous prenons des actions tacites sous la forte influence de la dimension pragmatique des situations dans tous les jours et des situations professionnelles (Mayens, 2012). Et une telle dimension pragmatique dépend de nos représentations concernant les activités réalisées au travail.

Par exemple, Fischbein (1987) fournit un point de vue important sur le rôle et les

circonstances dans lesquels nous effectuons souvent des diagnostics de réalité et prenons des décisions tacites, dont le contenu a une base de décision éminemment pragmatique, évaluative et intuitive. Dans ce cas, l'auteur précise que:

Les professionnels, personnes ayant une riche expérience dans un domaine particulier, développent des intuitions particulières liées à leur domaine d'activité. Médecins, enseignants, ingénieurs, etc. sont capables de prendre des décisions dans leurs domaines uniquement sur la base d'une quantité apparemment minimale d'informations qu'ils sont capables d'utiliser avec une grande perspicacité. L'expert peut sélectionner les informations obtenues afin de capturer les aspects les plus pertinents du processus et déterminer sa signification, malgré la probabilité de plusieurs interprétations possibles dans les circonstances données, et organiser le tout en une conclusion très plausible. Ce qui est fondamentalement important, c'est que l'expert a la capacité de traduire des messages pertinents en apparence dans des aspects obscurs et non saillants de la situation. Tout cela peut être fait automatiquement avant toute analyse systématique et approfondie et semble être une évaluation intuitive et globalisante. " (FISCHBEIN, 1987, p.60)

Pastré (2002, p.12) explique que les concepts pragmatiques servent principalement à établir un diagnostic des situations professionnelles, en vue de l'efficacité et de la réalisation des objectifs et des buts définis. Ce qui est vu, dans cette condition, n'est pas révélé par la composante épistémique ou formelle des connaissances scientifiques et techniques, mais par son biais pragmatique. Pastré (2002, p. 13) explique que "le diagnostic d'une situation ne peut être satisfait avec le rapprochement et la globalisation". Il est nécessaire de sélectionner ce qui est présenté dans la situation comme vraiment pertinent. Dans ce scénario, par conséquent, la distinction entre les novices (apprentis) et les professionnels expérimentés sera la caractéristique distinctive. En termes généraux, les professionnels expérimentés extraient peu d'informations nécessaires sur la situation et s'en tiennent très souvent à certains détails qui peuvent être relativisés ou négligés par le stagiaire débutant.

Margolinas (2009), par exemple, indique clairement certaines connaissances qui, indiscutablement, ne sont pas des objets ou des contenus de la formation initiale ou continue des enseignants de mathématiques. Dans la phrase suivante, nous observons que l'auteur insiste sur la capacité tacite d'évaluer les actions de l'élève, de comprendre les actions qui ont été prises et de prédire les démarches possibles face à une tâche générique proposée aux élèves.

Les connaissances d'observation du professeur contiennent notamment les connaissances des réponses voire des stratégies des élèves. Quand il interagit avec les élèves dans la situation didactique, le professeur peut avoir des connaissances qui découlent spécifiquement des interactions antérieures des élèves avec le milieu, il ne fonde pas son action uniquement sur les énoncés formulés par les élèves. Pour envisager les réponses des élèves en terme de stratégies, le professeur doit reconstruire, au moins partiellement, le cheminement de l'élève dans la résolution du problème, mais également

placer le travail de l'élève dans une dimension du plus générale qui pourrait permettre de déterminer des catégories. (MARGOLINAS, 2009, p. 115).

Mayen (2012, p.60) explique que la didactique professionnelle (DP) s'intéresse à la notion de situation ou situation professionnelle (SP), dans une perspective de formation, surtout professionnelle, compte tenu de la nécessité de répondre à certains problèmes pratiques, issus du domaine de la formation et de l'apprentissage des adultes, telles que les connaissances dérivées de l'observation de l'activité professionnelle, comme nous l'avons mentionné plus tôt. D'autre part, penser ou réfléchir sur les situations de travail implique l'adoption de perspectives ergonomiques et psychologiques, dans le sens de comprendre les mécanismes qui permettent l'activité, qui permettent l'évolution des compétences nécessaires et efficaces pour travailler. Plusieurs situations de la vie sociale sont similaires aux situations de routine au travail, considérant qu'il s'agit de situations conditionnées par des éléments structurels d'origine sociale. L'une des premières activités socialement conditionnées se trouve dans le contexte scolaire et disciplinaire. Les conditions de progrès et de réussite dans le contexte scolaire sont, en général, individualistes. Cependant, dans le monde du travail, le succès est généralement réparti entre les composantes d'un poste de travail et entre collègues.

De manière représentative, la branche d'études de la didactiques des sciences et mathématique (DSetM) (ALVES, 2017; JOSHUA & DUPIN, 1993) s'intéresse, de façon particulière, aux processus impliquant les phénomènes liés au processus de transposition didactique des connaissances disciplinaires. Dans ce cas, le champ épistémique est largement défini. D'autre part, l'environnement d'intérêt pour la (DP) ne privilège pas la dimension épistémique ou même une connaissance scientifique disciplinaire, comme dans le cas des mathématiques, comme on peut le déduire des explications de Pastré (2011).

De même, à son point de départ, la didactique professionnelle a exprimé son intérêt à se différencier de la didactique des disciplines, qui s'intéresse à son tour à la transmission et à l'acquisition des connaissances. La didactique professionnelle met l'accent sur l'apprentissage dans les activités. Ou, comme nous le verrons, il assume comme objet non pas la connaissance, mais une activité qui a des conséquences importantes. Enfin, nous pouvons mentionner un élément pour qualifier la Didactique Professionnelle: elle suppose le développement de l'adulte comme un objet, associé à la forte idée que la plupart des adultes trouvent leur développement au travail. (PASTRÉ, 2011, p. 84).

Un facteur essentiel pris en compte par la théorie des situations didactiques consiste à considérer l'adaptabilité de l'étudiant face aux problèmes fondamentaux (Brousseau, 1996) qui provoquent son engagement et à fournir un scénario d'incorporation de nouvelles capacités cognitives, en compétition pour son progrès et l'adaptation aux situations. De même, cependant,

pas fortement conditionnée par une connaissance disciplinaire de la référence, la (DP) indique aussi le caractère essentiel du contrôle des situations complexes rencontrées dans l'environnement de travail, en vue d'une évaluation pragmatique de l'individu et du développement de stratégies visant à les contrôler et son dépassement et sa adaptation.

Voyons maintenant les problèmes complexes. Un acteur, avec un modèle opératoire très pertinent, entre dans la scène, est occupé à obtenir une réponse à la situation qui présente désorganisé, quand il trouve une contradiction entre la réponse qui attend et celle qui observe. C'est généralement le cas lorsque l'acteur est confronté à une nouvelle classe de situations, par exemple un problème totalement nouveau, pour lequel son modèle opératoire, pertinent aux situations rencontrées dans le passé, est inadéquat pour le cas présent. Une telle occasion se présente comme très intéressante pour l'apprentissage. Le modèle opératoire de l'acteur n'est pas du tout disqualifié. Il est toujours valable de traiter avec la classe des situations habituelles. Mais, la situation exige d'agir, de réorganiser, de pouvoir intégrer une nouvelle situation. Nous pouvons appeler cette extension du modèle opératoire de l'acteur, qui représente un approfondissement. (PASTRÉ, 2011, p. 92)

La compétence professionnelle d'un individu se manifeste surtout face à des situations exceptionnelles, face à des tâches spécialisées qui impliquent des caractéristiques originales et avec un certain contenu de nouveauté, face à des situations intrinsèquement complexes et pas forcément routinières. Dans ce contexte, "l'une des préoccupations de la didactique professionnelle n'est pas de rester dans l'analyse des situations de travail, mais d'analyser l'activité dans son développement et sa durée". (Pastré, 2007, p.26).

Il y a une forte similitude entre la (TSD), avec un intérêt déclaré pour les situations didactiques et d'un autre côté, la (DP) qui indique l'attention à l'ensemble des situations professionnelles (SP) qui sont caractéristiques d'une profession particulière. En fait, dans la didactique professionnelle (DP) les situations, en particulier les professionnels sont: a) par rapport aux professionnels ou futurs professionnels devraient être imprégnés de leurs tâches; b) consistant en la nécessité de trouver les moyens d'accomplir des tâches et des difficultés naturelles et, au cours de sa durée, de trouver une étape d'accommodation et de stabilité; c) caractérisé par le besoin de coopération et de combinaison d'efforts avec d'autres professionnels; d) programmés dans le but de transformer, dans le sens attendu de la tâche, les objectifs eux-mêmes, mais éventuellement de les redéfinir, de les transformer, de créer et d'identifier de nouvelles formes d'ajustement, pas nécessairement prévues a priori. (MAYEN, 2012, p.62).

L'évaluation des relations et de la formation et la situation de travail sont l'un des points structurants et distincts de la (DP). Dans ce sens d'intérêt pour la (DP), il est urgent de comprendre que "la formation ne repose pas sur des connaissances ou des techniques

scientifiques, ni sur des procédures ou des méthodes, mais sur des situations professionnelles” (MAYEN, 2012, p. 66). D'autre part, l'analyse de l'œuvre cherche, au moins en partie, à comprendre comment le savoir scientifique influe, constitue et conditionne une situation professionnelle, c'est-à-dire identifier ce que le savoir et le savoir pragmatique circulent, comment ils contribuent à l'action et à l'activité du professionnel, en somme, impliquent deux processus distincts introduits par Pastré (1999), à savoir: la pragmatisation et l'épistémisation.

Ainsi, pour conclure la section actuelle, nous soutenons qu'une perspective de complémentarité, des notions fondamentales pour la théorie des situations didactiques (TSD) et des fondamentaux et les intérêts de la didactique professionnelle (DP) utilisée dans le domaine de la formation des enseignants de mathématiques, peut représenter une perspective d'analyse, une discussion cohérente de leur rôle dans la classe et, surtout, de leur contexte de travail. En effet, on observera que, selon certaines hypothèses d'origine cognitive, plusieurs notions issues de (TSD) peuvent être généralisées et appliquées au domaine de la (DP) visant certaines répercussions indiquées de façon plutôt préliminaire par Pastré (1999). Cependant, certains de ces éléments n'ont pas encore été discutés ou appliqué au Brésil (ALVES, 2018a).

3 Quelques Implications Pour Le Travail Du Professeur De Mathématiques

Dans les sections précédentes, nous présentons quelques notions de la didactique des mathématiques (DM) et de la didactique professionnelle (DP). Cependant, nous notons que certaines précautions sont nécessaires, étant donné que, au cours de quelques décennies de son utilisation dans l'enseignement et l'apprentissage des études de mathématiques en France, certaines lacunes concernant la compréhension du rôle de l'enseignant ont été observées, principalement autour des années 90. De cette façon, nous allons maintenant aborder quelques éléments capables de fournir une perspective de complémentarité et d'application de la (DP) au champ d'action du professeur de mathématiques. Nous n'avons pas l'intention de présenter un argument définitif mais, néanmoins, une trajectoire provisoire de recherche en développement au Brésil, dans le cadre de la formation initiale et continue des enseignants des mathématiques, dans l'environnement universitaire.

Notre premier exemple est indiqué dans la déclaration ci-dessous, qui met l'accent sur une compétence professionnelle importante dont la nature essentiellement pragmatique échappe ou ne rentre pas dans un programme académique officiel prescrit pour une formation initiale des enseignants, dans l'environnement universitaire. Ainsi, Margolinas (2009) discute de la

fonction de la capacité à observer les activités des élèves. Dans ce cas, la régularité et les résultats attendus permettent à l'enseignant un échange d'informations essentiellement pragmatique entre ses camarades de poste de travail, et la systématisation des observations peut définir des éléments susceptibles de garantir leur reproduction par d'autres enseignants dans l'école, pour un plus grand nombre de classes objectivées.

L'apprentissage des connaissances d'observation semble basé sur l'observation effective en classe et sur la répétition de problèmes semblables. A l'heure actuelle, les professeurs partagent peu les problèmes posés aux élèves, puisqu'il n'existe pas de problèmes standard, ce qui limite les possibilités de diffusion de ces connaissances dans le milieu professionnel. Même dans le cadre d'un groupe de travail partageant les mêmes préparations, je n'ai pas observé de transmission de ce type de connaissance. Et pourtant, certaines connaissances d'observation sont importantes pour le professeur dans la gestion de la leçon. Du point de vue des connaissances de ce niveau, l'intérêt du professeur est donc de travailler avec des problèmes aux énoncés suffisamment semblables pour que les connaissances d'observation chèrement acquises puissent lui permettre de gérer sa classe et les interactions avec ses élèves avec une certaine économie. C'est ici la stabilité voire l'immobilisme des pratiques qui, au lieu d'être dénoncé, prend son sens dans l'économie du travail du professeur. (MARGOLINAS, 2009, p. 114).

Joshua & Dupin (1993, p. 123) rappellent que quand la production d'un élève ne correspondent pas à ce qu'en attend le professeur, "l'élève sera très classiquement réputé avoir commis une erreur. Cette assertion, dans sa trop généralité, ne permet pas de saisir la nature profonde de l'erreur, ses causes éventuelles, le mécanisme de son fonctionnement". D'une manière extrêmement similaire, nous avons identifié l'apparition de comportements inattendus (les effets parasites) et de situations complexes et erratiques dans l'environnement de travail. L'erreur, de la part du professionnel ou, avec un plus grand intérêt pour notre cas, l'erreur de l'enseignant, avant certaines circonstances est présentée de façon incontournable, comme nous pouvons le voir ci-dessous.

L'activité conduit parfois à des effets non visés par le sujet: erreurs, incidents, accidents. Des effets non souhaités accompagnent aussi éventuellement des effets qui eux étaient bien visés. Ces effets parasites ont été souvent décrits en analyse du travail: par exemple, le conducteur a bien évité un obstacle, mais, ce faisant, il en a heurté un autre. La connaissance et l'analyse de ces effets indésirés sont particulièrement utiles pour l'analyse de l'activité quand ces effets ne sont pas seulement considérés sous l'angle négatif, mais comme des symptômes révélateurs des caractéristiques de l'activité. (CLOT & LEPLAT, 2004, p. 298).

Avant de poursuivre, rappelons une distinction importante introduite par Brousseau (1986, 1996) et, naturellement, conditionnée par la culture française, qui distingue les termes '*savoir*' et '*connaissances*' mathématiques. Dans le cas de la (DP) l'analyse psychologique du travail du courant français nécessite la distinction de certains termes, tels que: *tâche*, *poste*,

métier, profession, professionnalisation, etc. À partir d'une fine délimitation du sens de chaque expression indiquée, nous situerons et explorerons le rôle précis ou la fonction du professeur de mathématiques.

Selon les études ergonomiques, l'*activité* est constituée comme l'œuvre au cours de son accomplissement et de sa durée, de plus, accompagnée de son exécution et de sa représentation. Mais la tâche est "un ensemble d'objectifs et de procédures prescrits, compte tenu des performances requises et de la qualité attendue" (TOURMEN, 2007, p. 516). D'autre part, certaines tâches ou fonctions de travail sont définies et délimitées par la structure hiérarchique institutionnelle de l'école elle-même, et "certaines personnes sont recrutées en fonction de leurs compétences et de leurs qualifications" (TOURMEN, 2007, p. 517). Ainsi, la notion de *poste de travail* a une fonction définie, selon les intérêts organisationnels et hiérarchiques défini dans le travail.

Voyons maintenant la notion de *métier* est classiquement distingué de la notion de profession, selon la langue française. En effet, Tourmen (2007) commente que la notion de métier "apparaît plus complexe qu'il n'y paraît à première vue" et, malgré son utilisation actuelle, il y a une compréhension confuse à son sujet. Certains auteurs du courant du travail définissent la profession comme certaines formes d'organisation historique et sociale. Ainsi, nous pouvons discerner quatre éléments fondamentaux: l'organisation professionnelle, l'identité, l'évolution du travail et un ensemble de connaissances spécifiques et requis dans l'exécution des tâches professionnelles.

Donc, le *métier* prend sa vraie source "en observant des personnes du même domaine, qui se réunissent, pour négocier la définition du rôle, les tâches, la connaissance de la pratique, la connaissance à la poste doit se développer, dans le but d'abandonner la polyvalence indifférenciée "(TOURMEN, 2007, p. 518). Tourmen (2007, p. 519) clarifie un principe de base pour l'identification du *métier*, car "une fois que les acteurs occupent certains emplois et se regroupent pour définir et défendre, débattre et stabiliser la connaissance du métier, certain savoir-faire spécifique, revendiquant une progression ou une identité particulière, on peut parler de métier". Ainsi, quand on parle de métier, on considère un sens de stabilisation et de démarcation du champ des activités professionnelles fondamentales.

Enfin, nous arrivons au terme "professionnel". Tourmen (2007) souligne qu'une "approche sociologique américaine des professions, née en 1940 et liée à la législation américaine, distingue l'organisation et l'association professionnelles et établit la distinction entre les termes profession et métier". Ainsi, il faut que "la profession soit socialement

nécessaire, et ses membres suivent un code déontologique, respecté par le groupe” (TOURMEN, 2007, p. 519).

Tourmen (2007) aborde une notion importante, même complexe et essentielle pour la constitution progressive d'une vie professionnelle, un itinéraire régulier pour tous les individus partageant le même *métier*. Dans ce cas, Tourmen (2007) clarifie certains aspects de la notion d'*identité professionnelle*, en observant que:

Toutefois, la question de l'identité reste particulièrement difficile à traiter. D'après le modèle fonctionnaliste des professions, le sentiment d'identité découle du sentiment d'appartenance à une profession socialement indispensable, d'une longue socialisation et de l'usage d'un vocabulaire particulière, le tout constituant un espace sociale identifiable. (TOURMEN, 2007, p. 518).

Indiscutablement, nous pouvons identifier un ensemble d'éléments dont le contenu pragmatique fonctionne et confère l'identité professionnelle qui acquiert progressivement de la stabilité, dans la mesure où un individu intègre un ensemble de règles de déontiques de son groupe. Baudouin (1999) relève certaines limites concernant l'enseignement des disciplines, étant donné que "l'orientation des disciplines affirme traditionnellement le rôle central du contenu de la connaissance et de la marque d'enseignement qui les concerne". Enfin, Baudouin (1999, p. 152) relève certaines limites objectivables du triangle didactique classique, qui ne suffit plus à caractériser les conditions d'apprentissage propres à la formation des adultes et, par conséquent, des professionnels sur leur lieu de travail. Comme par exemple, la logique de l'action et des procédures internalisée et perfectionnée par l'enseignant expert, face à des problèmes professionnels complexes, n'est pas envisagée dans une formation disciplinaire. Donc, dans la figure 1 ci-dessous, nous observons le triangle classique de l'enseignement des disciplines et, à droite, une figure pyramidale qui offre un cadre d'analyse pour la formation des professionnels, en indiquant les éléments essentiels: *apprenant, activité, savoir, formateur*.

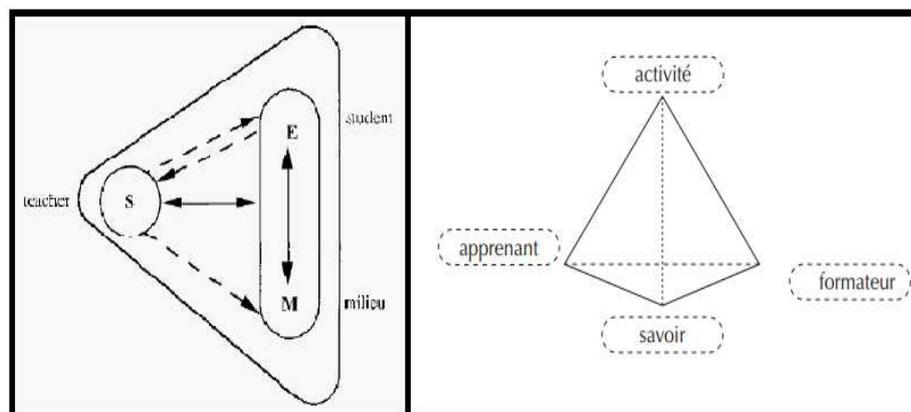


Figura 1. Le triangle classique de l'enseignement des disciplines et, à droite, une figure pyramidale qui offre un cadre d'analyse pour la formation des professionnels.

Source: Brousseau (2002) et Baudouin (1999).

Dans la figure 2, nous visualisons un triangle dynamique épistémique (à gauche), décrit à partir d'une construction manipulée avec le logiciel GeoGebra. Ainsi, avec ses sommets indiqués par l'enseignant - étudiant - savoir. Nous visualisons d'abord un plan (en couleur verte) des tâches caractéristiques, développé avec plus d'intérêt et de répercussion en classe. Par exemple, nous avons précédemment observé que des obstacles épistémologiques surviennent dans le contexte de la préoccupation pour la transposition didactique (CHEVALLARD, 1991) spécifique de disciplines scientifiques, comme dans le domaine des sciences et des mathématiques. De plus, en ce qui concerne l'apprentissage des élèves, leur évolution dans l'apprentissage des mathématiques sera conditionnée par le dépassement des obstacles représentatifs et la maîtrise de problèmes non complexes, dans un domaine éminemment épistémique. Au milieu d'un itinéraire similaire, dans le processus de transformation d'un enseignant débutant, concernant un novice dans le domaine de la familiarisation avec les tâches professionnelles et situations professionnelles (SP) propres à sa profession, en vue de l'acquisition de compétences nouvelles et d'expériences, devrait se produire dans le plan correspondant des tâches primordiales et professionnelles, indiqué par l'établissement d'enseignement, c'est-à-dire leur propre établissement de travail.

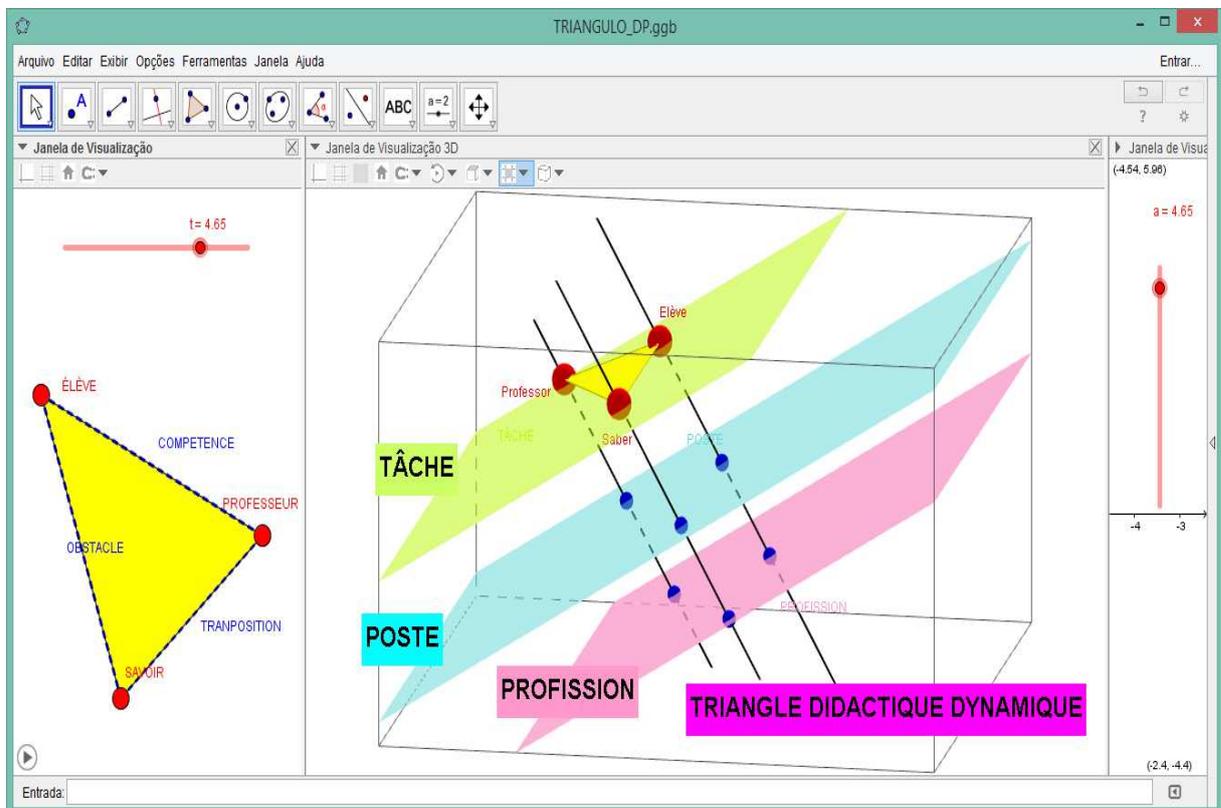


Figura 2. Application d'une perspective de complémentarité de (DP) et (TSD) au plan des tâches de l'enseignant.
Source: (élaboration de l'auteur)

De cette façon, sur la figure 3, nous mettons en évidence le plan du poste de travail qui est souvent négligée dans la (TSD) (ALVES, 2017). Dans ce scénario, nous rappelons les explications de Pastré (2011, p.90) lorsqu'il explique que "le modèle opératif d'un acteur contient trois sortes d'organisateur de l'activité: l'un se réfère à la situation de travail; un autre se réfère au groupe professionnel auquel se rattache l'acteur; le dernier constitue sa signature et dépend de son expérience passée". La pensée de Pastré (2011) s'exprime dans une signification immédiate pour notre cas d'interprétation du rôle du professeur de mathématiques.

En fait, dans le plan du poste de travail (le plan bleu, la figure 3), nous envisageons le développement d'un ensemble de concepts pragmatiques (MAYEN, 2012), essentiellement partagés par leurs pairs, qui effectuent des tâches hiérarchiques et distinguées dans un établissement d'enseignement donné, et implique le partage d'un ensemble d'informations spécialisée, des routines et d'obligations déontologiques, intrinsèquement conditionnées par le lieu d'activité développé dans l'institution, quelques principes d'économie de routines et d'activités professionnelles. À aucun moment, sous l'influence de la pensée de Pastré (2011), nous ne négligeons pas une dimension pragmatique impliquant la notion de compétence professionnelle et des compétences spécialisées, issues des connaissances épistémiques et scientifiques.

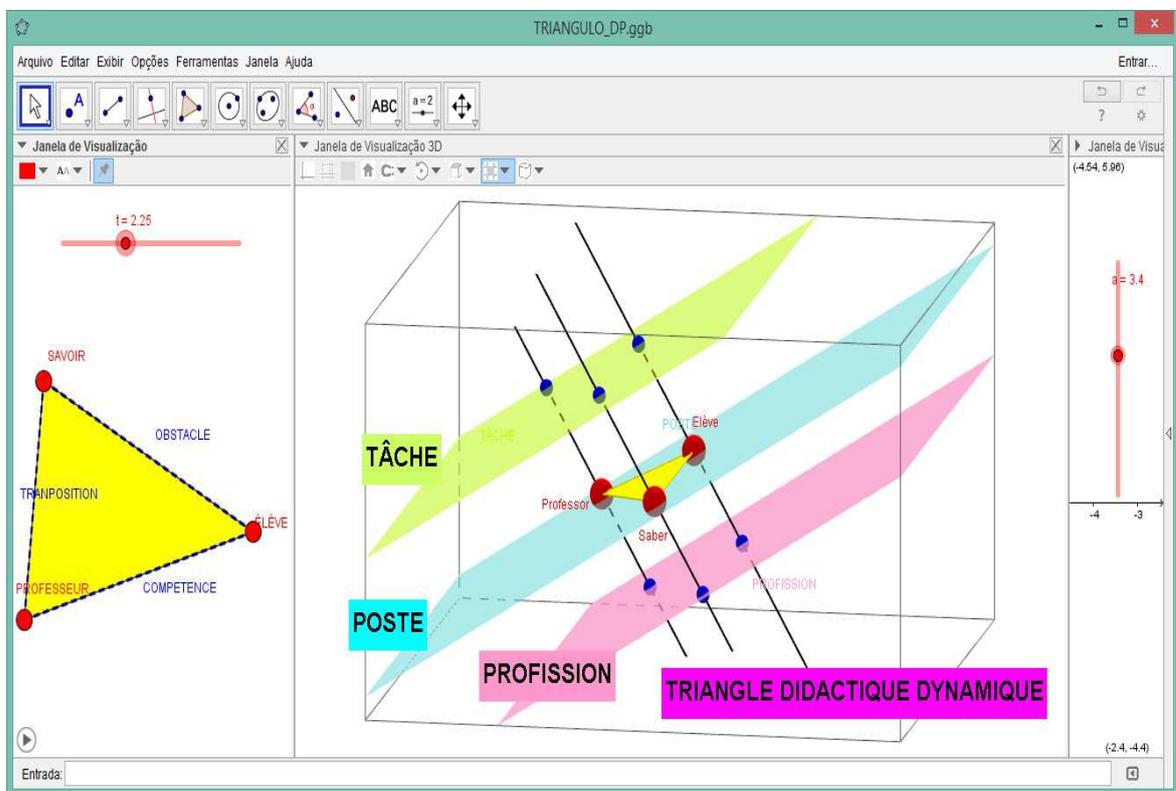


Figura 3. Application d'une perspective de complémentarité de (DP) et (TSD) au plan de poste de travail.

Source: (élaboration de l'auteur).

Regardons la disposition des plans (*tâche, poste, profession*) objectivés dans la figure 3. Dans ce plan, il y a une forte mobilisation des connaissances didactiques (PERRIN-GLORIAN, 2010, p. 45 – 46). D'autre part, dans le plan suivant (voir figure 4), nous visons les savoirs institutionnels (KUZNIAK, 2007), par exemple le fonctionnement d'un établissement et d'autres aspects qui constituent le métier d'enseignant. Dans le contexte de la didactique des mathématiques (DM), nous avons l'habitude de parler de l'institutionnalisation du savoir scientifique mathématique. De notre point de vue, l'institutionnalisation du connaissance essentiellement pragmatique est partagée par le groupe de personnes correspondant occupant une certaine position de travail à l'école peut se produire.

D'autre part, d'après la pensée de Brousseau (1996), nous savons que l'épistémologie de l'enseignant est déterminée par une méthode caractéristique de la connaissance mathématique et qu'elle constitue irrémédiablement un genre propre des langues, des gestes et du style d'activités mobilisés par un groupe, en fonction de certains postes de travail. Nous soulignons la notion de *transposition professionnelle*, impliquant la transmission de connaissances professionnelles et détaillées, avec une appréciation du processus et du rôle des novices et des professionnels expérimentés, notamment par le développement d'un style particulier ou d'un genre de langage, de gestes et d'informations intrinsèques du poste de travail.

De plus, contrairement au type d'analyse employé par Chevallard (1991) et Vergnaud (2007a; 2007b), dans le domaine professionnel, il est évident que la compétence professionnelle, la connaissance du sujet par rapport à ce que nous appelons «savoir mort», c'est-à-dire des motifs qui contribuent au processus de substitution et la disparition des certaines connaissances mathématiques et procédures correspondantes pour leur enseignement.

Bien sûr que dans certaines professions, la substitution et le vieillissement de certaines connaissances ou, de manière irréductible, un ensemble de techniques qui leur sont liées peuvent être oubliés ou remplacés. Dans l'ensemble des réformes qui ont eu lieu en France dans le but d'introduire les Mathématiques Modernes, certains modèles formels et axiomatiques ont été remplacés et, avec le temps, ils ont été négligés. Pour le professionnel, pour l'enseignant, nous observons la nécessité de comprendre les raisons et les causes, les avantages et les inconvénients de ce processus. Par un tel argument, nous indiquons la nécessité de sa compréhension du rôle de savoir mathématique mort. Ces changements sont essentiellement basés sur le plan de la profession (voir figure 4), dont le rôle dans les écoles est conditionné par les intérêts de la société et représenté par le programme officiel. Nous pouvons illustrer un ensemble de notions mathématiques qui sont devenues anciennes face aux changements

Enfin, dans le tableau I ci-dessous, nous présentons au lecteur un scénario préliminaire, comparatif et aussi de la généralisation de certaines notions et phénomènes initialement envisagés dans le domaine de la didactique des mathématiques (DM). Comme nous l'avons vu dans les sections précédentes, la didactique des mathématiques fournit une analyse cohérente des relations issues essentiellement du trinome classique: professeur-élève-savoir. (Voir figure 1). D'un autre côté, comme nous l'avons vu dans l'opinion des spécialistes qui développent la recherche avec le processus de professionnalisation, d'autres éléments doivent être objectivés.

Un terrain commun dont nous devons nous souvenir, à la fois pour la (DM) et (DP) implique l'adoption d'hypothèses cognitivistes. Ainsi, nous ne pouvons pas analyser le développement et l'apprentissage séparément. Tant dans le cas de l'enfant, largement discuté par Piaget (1974), l'étudiant à l'école et, enfin, l'individu dans son domaine professionnel.

De ce point de vue comparatif, nous pouvons tirer des implications profondes pour le travail de l'enseignant de mathématiques, car, à un degré plus ou moins important, certains phénomènes fondamentaux se produisent de manière récurrente à la fois dans la vie initiale et dans la vie future travail professionnel. Ainsi, cette perspective nous permet de comprendre le mécanisme d'acquisition et de régulation des compétences professionnelles des enseignants.

Tableau I: Catégories et perspective de complémentarité impliquant (PD) et (DM)

Notions	DIDÁTIQUE DE MATHÉMATIQUES (DM)	DIDACTIQUE PROFESSIONNELLES (DP)
Devolution	Ensemble de relations et d'activités de l'élève face aux situations problèmes proposées par l'enseignant de mathématiques.	Ensemble de relations, d'activités de responsabilité et de routines développées par l'enseignant, dans son poste de travail, attendu par son institution de travail.
Situation Situation Didactique (SD) Situation professionnelles (SP) Situation Didactique Professionnelles (SDP)	Situation didactique: Les situations doivent tenir compte à la fois de l'organisation des mathématiques, des possibilités d'apprentissage des élèves et des conditions d'enseignement des professeurs. Cette notion a été introduite à l'origine pour les mathématiques par Brousseau (1986).	Situation professionnelles: Situation didactique professionnelles: Situations organisées autour d'une tâche professionnelle et de l'apprentissage qui en découle, déterminées par un ensemble de prescriptions propres à un poste de travail. Ensemble de tâches visant un contexte ou un scénario visant la formation planifiée et l'acquisition de compétences professionnelles.
Obstacle Obstacle épistémologique Obstacle professionnelles	Obstacle épistémologique: difficulté naturelle et intrinsèque de résistance contraire à l'acte même de connaître une connaissance scientifique.	Obstacle professionnelles: Situations complexes, inattendues, cependant, caractéristiques d'une profession particulière et même récurrentes lors de l'exécution de certaines tâches professionnelles.
Transposition Transposition didactique	Transposition didactique: Ensemble de transformations, modifications et changements nécessaires pour présenter une connaissance	Transposition professionnelles: Ensemble de phénomènes liés à la transmission de connaissances professionnelles impliquant des professionnels inexpérimentés et

Transposition professionelles	mathématique, de l'environnement académique au contexte scolaire. Initialement introduit pour les Didactique des Mathématiques par Chevallard (1991).	expérimentés ou, sinon, impliquant des formateurs d'enseignants professionnels visant à la transmission des connaissances aux futurs enseignants de mathématiques.
Institucionalisation Institutionnalisation du savoir mathématique Institutionnalisation des connaissances pragmatiques professionnelles	Institutionnalisation du savoir mathématique: “Une connaissance vit donc dans une situation, alors que le savoir vit dans une institution. Pour définir une connaissance, il faut décrire les situations qui la caractérisent. Pour définir un savoir, il faut déterminer l’institution qui le produit et le légitime, ce qui conduit parfois à considérer plusieurs institutions et leurs éventuels conflits.” (MARGOLINAS, 2014, p. 15).	Institutionnalisation des connaissances pragmatiques professionnelles: un ensemble de connaissances provenant essentiellement de la pratique et de l'accomplissement de tâches professionnelles, issues du métier de professeur de mathématiques et qui sont transmises de manière caractéristique par les professionnels les plus expérimentés et par la formation de professeurs inexpérimentés. D'autre part, certaines connaissances doivent être institutionnalisées, sur la base de la reconnaissance des documents officiels et normatifs de l'école ou de l'établissement d'enseignement.

Tableau 1. Tableau comparatif entre Didactique des Mathématiques (DM) et Didactique Professionnelle (DP)
 Source: (élaboration de l'auteur).

Enfin, sur les processus cognitifs et ergonomiques d'ajustement, de régulation et d'augmentation progressive de l'efficacité dans l'exécution d'activités professionnelles, qu'il s'agisse d'activités de la classe, d'activités sur le lieu de travail et d'activités plus globales et menées dans l'institution éducative, il reste encore beaucoup à faire et l'attention des experts (BLOCH, 1999). En ce sens, Margolinas et Rivière (2005) adoptent un point de vue similaire au nôtre en affirmant que:

Un des problèmes de la formation est de mieux comprendre la nature de ces connaissances, et la façon dont certains dispositifs permettent de favoriser ou de déstabiliser certaines connaissances. Il nous semble particulièrement important de mieux connaître les situations que le professeur rencontre dans le contexte usuel de sa profession et donc les connaissances qui évolueront dans ce contexte - ce qu'on appelle souvent «l'expérience», qu'il n'est pas nécessaire de travailler en formation. En contraste, nous devons identifier les situations qu'il faut provoquer par des dispositifs appropriés en formation pour que des connaissances que nous estimons nécessaires puissent être acquises.
 (MARGOLINAS & RIVIERE, 2005, p. 33)

4 Considérations Finales

Dans les sections précédentes, nous abordons certains aspects et notions de la didactique des mathématiques (DM), et nous en soulignons quelques aspects inconsiderés, surtout les éléments capables d'expliquer de manière systématique le rôle de l'enseignant et les processus cognitifs de leur apprentissage dans le contexte de leur propre travail. D'autre part, nous comprenons que la (DP) est une théorie née aussi en France, qui offre une perspective d'intérêt

centrée sur l'apprentissage des personnes, notamment dans l'environnement de travail, face à des situations fondamentales et déterminantes pour chaque profession.

Un élément important que nous cherchons à souligner dans les sections précédentes concerne le caractère même de l'évolution, de la limitation et du vieillissement de certains points de vue supposés dans certains cadres théoriques. Ainsi, la (TSD) a été conçu dans les années 1980, et profondément développé dans les années 1990 (BOSH & GASCON, 2006; CHEVALLARD, 2009; MARGOLINAS, 2004), il est prévu que les lacunes ou la nécessité de comprendre leurs limites d'application. Ainsi, la didactique professionnelle (DP) peut fournir un champ élargi et cohérent pour l'analyse du rôle du professeur de mathématiques, l'évolution du travail et l'acquisition de ses compétences professionnelles et la compréhension des situations didactiques professionnelles (SDP) qui, comme nous l'avons soutenu, ne restent pas toujours conditionnées par le champ épistémique et scientifique.

Enfin, on note une scène actuelle avec l'intérêt nécessaire à la compréhension du processus de professionnalisation des enseignants de mathématiques et, en général, l'enseignant qui agit dans l'enseignement des sciences et de mathématiques au Brésil. Ainsi, à partir d'une perspective et par l'utilisation du logiciel GeoGebra, appliqué au domaine de la formation initiale et continue des enseignants, nous pouvons passer à la condition des formateurs professionnels, un plan de constitution du savoir pragmatique et épistémique, étroitement nécessaire pour le processus de leurs compétences.

Dans le domaine des connaissances épistémique, visant à la formation, on ne peut ignorer les bases théoriques fournies par didactiques des mathématiques et des sciences (DMetS), pour expliquer de nombreux phénomènes conditionnés par la triade: professeur - ascenseur – savoir scientifique. Cependant, en termes de connaissances pragmatiques professionnelles, la didactique professionnelle peut permettre une meilleure compréhension des interactions entre les éléments indiqués par: apprenant - formateur - savoir - activité, comme on le voit dans la figure tridimensionnelle dynamique de la figure 6. Enfin, nous pouvons comparer un cadre nécessaire à la croissance des relations, dans le contexte de la didactique professionnelle et de la théorie des situations didactiques, signifié par les relations indiquées dans la figure ci-dessus. Ces éléments constituent la recherche en développement au Brésil.

Enfin, le point de vue défendu dans le présent travail cherche à initier une discussion critique et nécessaire correspondant à l'activité du professeur de mathématiques. Des processus cognitifs liés à son parcours et à son itinéraire professionnel évolutif. Sur les processus qualitatifs et qui permettent de comprendre la notion de compétence professionnelle à partir

d'un mécanisme équilibré et ajusté de manière récurrente à partir des connaissances pragmatiques professionnelles mobilisées sur les trois plans: plan de la salle de classe, plan du poste de travail et plan d'action et de position institution (voir les figures 2, 3 et 4). Enfin, la perspective de complémentarité théorique que nous présentons au lecteur vise à contribuer à une solide compréhension de la notion de compétence professionnelle du professeur de mathématiques qui, du point de vue cognitiviste, n'a pas encore de définition clairement définie ou délimitée. En ce sens, nous adoptons une position en accord avec Tourmen (2015) lorsqu'il avertit que " les auteurs qui lient compétences et situations en tirent une conséquence majeure: pour évaluer des compétences professionnelles, il y a nécessité de passer, d'une façon ou d'une autre, par l'activité de travail en situation".

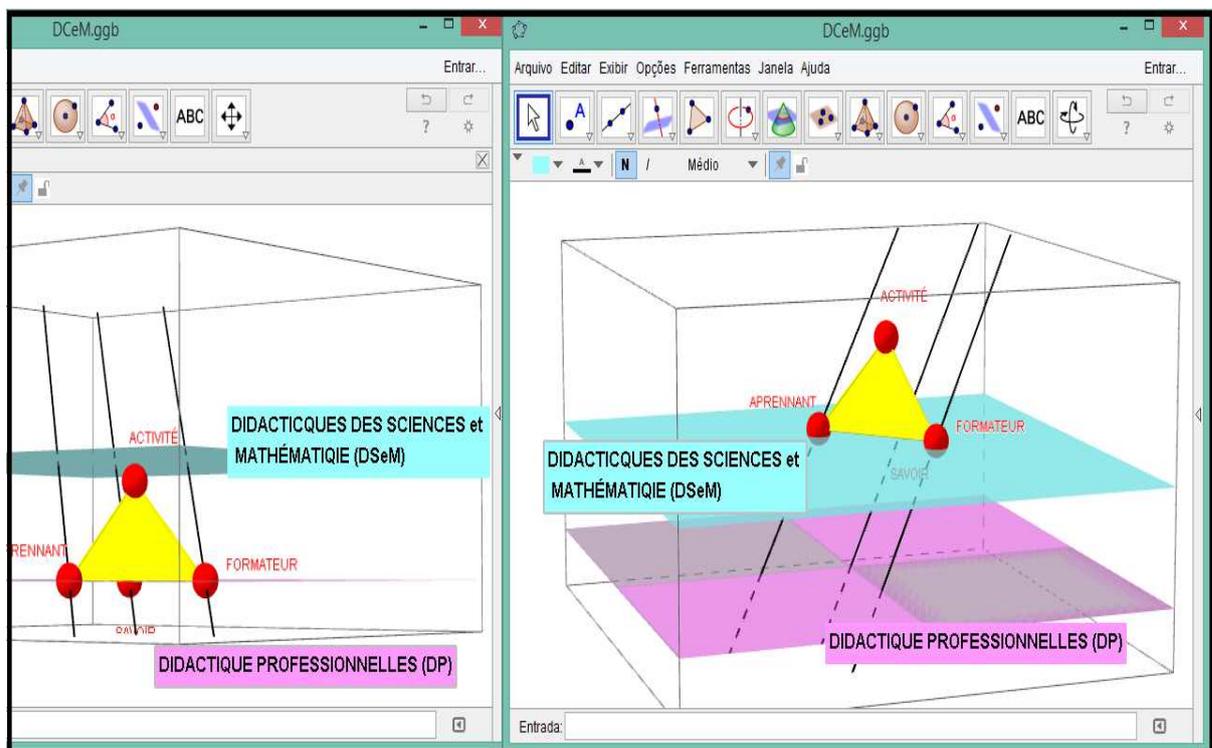


Figura 5. Application d'une perspective de complémentarité de (DP) et (TSD) au plan d'exercice de la profession dans le système éducatif.
Source: (élaboration de l'auteur).

Referências

ALVES, F. R. V. Didactique des mathématiques: ses hypothèses d'ordre pistémologique, méthodologique et cognitif. **Revue Interfaces de l'Éducation**. v. 8, n° 22, 131 – 150, 2016.

ALVES, F. R. V. Didactique des sciences et des mathématiques (DCeM): augmentation et implications de la formation des enseignants. **Revue Enquêtes sur l'enseignement des sciences**. v. 22, n°3, p. 291 – 320, 2017.

ALVES, F. R. V. The professional didactics (pd) and didactics of sciences (ds) in brazil: some implications for the professionalization of the science teacher. **Acta Didactica Naposcencia**. v. 11, n° 2, p. 105 – 120. 2018a.

ALVES, F. R. V. 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, Tecnológica Iberoamericana**. v. 9, n° 3, 1 – 25, 2018b.

ALVES, F. R. V. Didactique professionnelle (DP) et théorie des situations didactiques (TSD): une perspective de complémentarité au Brésil. **Revista Diálogo Educacional**. v. 18, n° 59, 1 – 25, 2018c.

BACHELARD, G. **La formation de l'esprit scientifique**. Paris: Librairie philosophique J. VRIN, 5e édition, 1934.

BAUDOIN, J. M. La compétence et le thème de l'activité: vers une nouvelle conceptualisation didactique de la formation. **Raison éducative**. v. 2, n°2, p. 149 – 168, 1999.

BESSOT, Annie. Une introduction à la théorie des situations didactiques. **Les cahiers du laboratoire Leibniz**. n° 91, 1 – 32. 2003.

BROUSSEAU, G. **Théorisation des phénomènes d'enseignement des mathématiques**. (Thèse de doctorat). Bourdeaux: Université Bourdeaux I. 1986.

BROUSSEAU, G. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. In: BRUN, J. **Didactique des mathématiques**. Paris: Delachaux et Niestle. p. 45 – 110, 1996.

BROUSSEAU, Guy. **Theory of didactical situations in mathematics didactique des mathématiques, 1970–1990**. New York: Academic Publishers Editors, 2002.

CHEVALLARD, Y. **La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné**. Grenoble: La pensée sauvage. Deuxième édition, 1991.

CHEVALLARD, Y. Concepts fondamentaux de la didactique: perspective apportées par une approche anthropologique. In: BRUN, J. **Didactique des mathématiques**. Paris: Delachaux et Niestle, p. 145 – 186, 1996.

BESSOT, A. Une introduction à la théorie des situations didactiques. **Les cahiers de Laboratoire Leibniz-IMAG**. v. 91, n°1, october. p. 1 – 28. 2003. Accédé à 10 de janvier de 2018, de < <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00078794/document>>

BLOCH, Isabelle, L'articulation du travail mathématique du professeur et de l'élève dans l'enseignement de l'analyse en première scientifique, **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v.19 n°2, p. 135-194, ed. La Pensée Sauvage, Grenoble. 1999.

BOSH, M., GASCON, J. Twenty Five Years of the Didactic Transposition. **ICMI Bulletin, june**. v. 58, n°1, p. 51 – 65, 2006. Accédé à 10 de janvier de 2018. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/54469/mod_resource/content/1/Texto%20ATD/25%20anos%20de%20ATD.pdf

BROUSSEAU, G. Étude locale des processus d'acquisitions scolaires, **Enseignement élémentaire des mathématiques**, v. 1, n° 18, 1978, éd. IREM de Bordeaux. Accédé à 10 de janvier de 2018, de < <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001248/124801fo.pdf>>

CHEVALLARD, Y. **La notion d'ingénierie didactique, un concept à refonder**. 15e École d'Été de Didactique des Mathématiques, p. 1 – 44, 2009.

DIEUDONÉE, J. **Pour l'honneur de l'esprit humain: les mathématiques aujourd'hui**. Paris: Hachette, 1987.

FISCHBEIN, E. **Intuition in science and mathematics: an educational approach**, Netherlands: D. Reidel Public, Mathematics Educational Library. 1987.

KUZNIAK, A. Savoir mathématique et enseignement didactique et pédagogique dans les formations initiales du premier et du second degrés. **RECHERCHE et FORMATION**, v. 2, n° 55, p. 27 – 40. 2007. Accédé à 12 de janvier de 2018. Disponible em: <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/recherche-et-formation/RR055-03.pdf>

LEPLAT, J. La notion de régulation dans l'analyse de l'activité. **Perspective Intedisciplinaires sur le travail et la santé**, v. 8(1), 1 – 30, 2006. . Accédé à 15 de janvier de 2018. Disponible em: <http://journals.openedition.org/pistes/3101>

MARGOLINAS, C.; DRIJVERS, Paul. Didactical engineering in France; an insider's and an outsider's view on its foundations, its practice and its impact. **ZDM Mathematics Education**, p. 893 – 903, 2015.

MARGOLINAS, C. **Points de vue l'élève et du professeur. Essai de développement de la théorie des situations didactiques**. Habilitation à diriger les recherches. Provence: Université de Provence. 2004. Disponible em: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00429580v2/document>

MARGOLINAS, C. Essai de généalogie en didactique des mathématiques. **Revue suisse des sciences de l'éducation**, v. 27, n° 3, p. 343 – 360, 2005. Disponible em: https://www.pedocs.de/volltexte/2011/4128/pdf/SZBW_2005_H3_S343_Margolinas_D_A.pdf

MARGOLINAS, C. Connaissance et savoir. Concepts didactiques et perspective sociologique? **Revue française de pédagogie**, n° 188, 13 – 22. 2014. Disponible em: <https://journals.openedition.org/rfp/4530>

MARGOLINAS, C.; RIVIERE, Olivier. La preparation de seance: un element du travail du professeur. **La Petit X**, n° 69, 32 – 57. 2005. Disponible em: http://www-irem.ujf-grenoble.fr/revues/revue_x/fic/69/petitx69.pdf

MAYEN, Patrick. Les situations professionnelles: un point de vue de didactique professionnelle. **Revue Phronesis**, v. 1, n° 1, p. 59-67, 2012.

JOSHUA, S. & DUPIN, Jean-Jacques. **Introduction à la Didactiques des Sciences et des Mathématiques**. Paris: Presses Universitaires de France, 1993.

PASTRÉ, P. MAYEN, P. & VERGNAUD, G. La didactique professionnelle. **Revue française de pédagogie**, p. 145 – 198, 2006. Disponible em: <http://rfp.revues.org/>

PASTRÉ, P. La Didactique Professionnelle. **Education, Sciences & Society**, v. 2, n° 1, p. 83 – 95. 2011. Disponible em: https://riviste.unimc.it/index.php/es_s/article/view/136/65

PASTRÉ, Pierre. La didactique professionnelle: Un point de vue sur la formation et la professionnalisation. **Revue française de pédagogie**, v. 5, n°3, p. 138 – 141. 2012. Disponible em: <http://rfp.revues.org/3730>

PERRIN-GLORIAN, M. J.; BELLEMAIN, P. M. B. L'ingénierie didactique entre recherche et ressource pour l'enseignement et la formation des maîtres. **I Seminário Latino Americano de Didática da Matemática - LADIMA**, p. 1 – 51, 2016. Disponible em: http://ladima.tuseon.com.br/uploads/file_manager/source/d7322ed717dedf1eb4e6e52a37ea7bcd/oficinas/CONFER%C3%8ANCIA%203%20-%20FRANC%C3%8AS.pdf

PERRIN-GLORIAN, M. J. L'ingénierie didactique à l'interface de la recherche avec l'enseignement. Développement de ressources et formation des enseignants. In: C. Margolinas, et al. (Eds.). **En amont et en aval des ingénieries didactiques**, p. 57–78. Grenoble: La Pensée sauvage, 2011.

PERRIN-GLORIAN, M. J. Des savoirs disciplinaires à construire pour une formation professionnelle universitaire des maîtres. **Spirale – Revue de Recherches en Éducation**. v. 1, n° 46, p. 43 – 61, 2010. Disponible em: https://spirale-edu-revue.fr/IMG/pdf/perrin_spirale_46.pdf

PIAGET, J. **Réussir et comprendre**. Paris: PUF, 1974.

TOURMEN, Claire. Activité, tâche, poste, métier, profession: quelques pistes de clarification et de réflexion. **Santé publique**, volume 19, Supplément N° 1, Janvier-Février 2007, p. S15-S20. Disponible em: <http://fulltext.bdsp.ehesp.fr/Sfsp/SantePublique/2007/1Supp/015.pdf>

TOURMEN, Claire. L'évaluation des compétences professionnelles: apports croisés de la littérature en évaluation, en éducation et en psychologie du travail. **Mesure et évaluation en éducation**. v. 38, n° 2, 111 – 144. 2015. Disponible em: <https://www.erudit.org/fr/revues/mee/2015-v38-n2-mee02554/1036765ar.pdf>

VERGNAUD, Gerard. Les compétences en milieu professionnel. **Journée d'étude Formation de Formateurs**. Paris, 1 – 6, 2007a. Disponible em: http://ressources.creteil.iufm.fr/fileadmin/documents/siteFFO/Service/Productions/2007_Je_2_G_Vergnaud.pdf

VERGNAUD, Gerard. Représentation et activité: deux concepts étroitement associés. **Recherche et Education**, n° 4, October, 1 – 11, 2007b. Disponible em: https://isfecauvergne.org/IMG/pdf/article_de_Vergnaud.pdf