

UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DA PERCENTAGEM

Lícia de Souza Leão Maia¹

Nos últimos dez anos, a formação do professor vem ocupando um lugar, particularmente importante, entre aqueles que se preocupam com a educação no Brasil.

Tal movimento vem acompanhado de uma nova perspectiva na abordagem do problema: a formação do professor passa a ser objeto de estudos sistematizados, se incorporando ao cenário da pesquisa básica, ultrapassando, assim, as fronteiras do campo apenas de aplicação da “ciência da educação”.

O objetivo geral de nosso projeto de pesquisa como um todo é o de verificar a repercussão de algumas propostas de formações continuadas das quais temos participado.

Ao lado desse objetivo geral, tínhamos, por outro lado, uma pretensão, de ordem “científica”, que era a de explorar uma metodologia ao estudo da formação do professor. Além da escolha de referenciais teóricos pertinentes à abordagem do problema, era preciso definir estratégias metodológicas que permitissem tratar os “fatos” de maneira coerente e consistente, tanto em relação à realidade estudada quanto ao referencial adotado.

A teoria das representações sociais, desenvolvida por Serge Moscovici em 1961 e a teoria dos campos conceituais, proposta por Gérard Vergnaud em 1981 são os modelos assumidos para o tratamento de nossa problemática.

Se a assunção de um referencial teórico permite situar o problema segundo um modelo organizado, fundado em uma concepção de homem, de conhecimento e de sociedade, ela nos condiciona a uma reformulação da questão original.

Assim, a análise da repercussão das formações em questão, tomando por referência as teorias citadas, passa a ser tratada em termos de representações.

Partindo da hipótese geral de que *"todo indivíduo age sobre o real em função do estado de conhecimento que ele tem desse mesmo real"* a questão estudada assume a seguinte forma: em que medida as atividades de formação continuada contribuem com a transformação das representações dos professores sobre a matemática e seu ensino ?

¹ Profa. do Mestrado em Educação - UFPE

Desenvolvemos, assim, um estudo sobre as representações do professor sobre a matemática e o seu ensino, em particular, sobre o ensino da percentagem e suas relações com o processo de formação continuada.

A análise específica de um conteúdo de ensino, a percentagem, teve por objetivo a exploração de uma “aplicação didática” de um estudo sobre as representações, a partir da articulação entre a teoria das representações sociais e a teoria dos campos conceituais. É esta parte do nosso projeto de pesquisa que propomos apresentar e discutir nesse trabalho.

Iniciaremos por uma discussão sobre as contribuições que os modelos teóricos assumidos podem trazer ao estudo da formação do professor. Em seguida, é feita uma reflexão sobre possíveis implicações didáticas de um estudo sobre as representações sociais do professor. São então, no parágrafo seguinte, apresentadas nossas escolhas metodológicas, a descrição dos sujeitos e os resultados obtidos. Finalmente, concluiremos discutindo os limites e as perspectivas da investigação realizada.

FORMAÇÃO E REPRESENTAÇÃO

Reconhecendo o homem como agente do seu próprio conhecimento do mundo, diversos modelos psicológicos têm levado em consideração a importância da **imagem** que o homem se faz de si mesmo e de seu meio na determinação da maneira de se conduzir ou de explicar as experiências vividas ou pensadas.

Numa sociedade dividida econômica, ética e socialmente, sujeita a modificações do conhecimento em si mesmo, o sistema educativo se vê obrigado a ampliar sua própria visão de conhecimento. O saber científico, elaborado por uma comunidade de especialistas, e o saber dos alunos não são mais os únicos presentes na escola brasileira. Outras maneiras de conceber o mundo, os objetos ou o processo de ensino-aprendizagem precisam ser assim levados em consideração para que a escola desempenhe o seu papel social : formar indivíduos capazes de se inserirem de maneira produtiva na sociedade.

Moscovici (1961) revivificando a noção de representação coletiva de Durkheim, pela noção de representação social, contribui de maneira fundamental à compreensão do processo de conhecimento.

Ao estabelecer uma teoria do senso comum ele aponta à interdependência entre conhecimento científico e conhecimento popular. O conhecimento científico se submete, a cada momento, ao impacto de sua integração num circuito social que, por sua vez, integra os elementos desse conhecimento.

A concepção de Moscovici supõe assim um movimento constante do conhecimento, em função de uma ação tanto epistemológica, cognitiva e social do indivíduo inserido numa determinada sociedade. Acreditamos que tal perspectiva venha contribuir à compreensão de um mundo em constante transformação.

Por outro lado, e isto nos parece fundamental, esta teoria rompe com a dicotomia entre um modelo de saber, na maioria das vezes indentificado ao produto da ciência, e suas formas de disfuncionamento. Desta forma o conhecimento popular é considerado como um **verdadeiro** conhecimento.

Considerando assim que o conhecimento popular é um conhecimento verdadeiro e uma forma de evolução do conhecimento científico, a teoria das representações sociais abre uma perspectiva para que este conhecimento tenha lugar no seio das instituições formais produtoras e reprodutoras de conhecimento, como é o caso do sistema educativo.

Por em evidência diferentes formas de conhecimento, de **representações sociais**, é admitir a pluralidade do conhecimento e dar aquele que não é especialista o direito à criação. Não há dúvida que numa atividade cujo objetivo é a formação do indivíduo, como é o caso do ensino, não se pode abrir mão do acesso ao conhecimento científico. Mas levar em consideração as diversas visões deste conhecimento introduz uma nova concepção de formação : uma formação cuja **referência** é ao mesmo tempo a **ciência** e o **senso comum**. Uma tal perspectiva abre espaço para uma formação que tenha por referência, além do conhecimento científico, os valores sociais e um conhecimento que tem sentido para o aprendiz. Um estudo sobre a representação social do professor nos permite, assim, identificar as diversas formas de conhecimento veiculados numa

determinada sociedade e a relação que se estabelece entre essas formas de saber e o saber escolar.

Se por um lado, é necessário levar em consideração o conhecimento de senso comum trazido pelo formando, não se pode esquecer que uma das funções da formação é proporcionar o acesso à informação produzida técnica e cientificamente. Entendemos que numa sociedade onde o processo de difusão da informação se inscreve como mecanismo e expressão da divisão de classes, a escola tem como função específica permitir o acesso a este tipo de informação.

É nesta perspectiva que recorremos a teoria dos campos conceituais, desenvolvida por G. Vergnaud (1981-1990).

Esta é também uma teoria da representação que visa, entretanto, de forma específica, explicitar o desenvolvimento das competências, em particular, aquelas ligadas à ciência e à tecnologia.

Analisando o processo de conceitualização do mundo pelo sujeito enquanto interação entre indivíduo, situação e conhecimento, Vergnaud abre uma perspectiva ao estudo sistemático do conhecimento científico, em particular, ao estudo de situações didáticas envolvendo este tipo de saber. Seu projeto é, na realidade, um projeto de análise das representações que tornam a ação operatória, visando, em última instância, por em evidência a **dimensão operatória** do conhecimento.

Para Vergnaud (1990) é o processo de conceitualização do real que torna o conhecimento operatório.

Em suma, a teoria dos campos conceituais é uma teoria cognitivista do sujeito em situação. Como tal, corresponde a uma abordagem psicológica do conhecimento que leva em conta, ao mesmo tempo, o processo de desenvolvimento e de aprendizagem do indivíduo. Desta forma, é uma teoria que interessa a atividade educacional.

“Faz parte do trabalho do psicólogo, do didata, do professor, identificar as conceitualizações subjacentes às condutas dos alunos, aos procedimentos que eles utilizam, aos erros. (...) Graças à classificação das situações, dos esquemas e dos conceitos, das

representações verbais e simbólicas utilizáveis, o professor dispõe assim de um vasto leque de informações.” (Vergnaud, 1994)

A articulação entre essas duas teorias, a teoria das representações sociais e a teoria dos campos conceituais, nos dá a possibilidade de analisar a **formação** :

- do ponto de vista do **professor** (ou do **aluno**), em função das diversas representações que ele tem sobre um dado conhecimento.
- do ponto de vista do **conhecimento**, ela nos permite identificar quais desses conhecimentos tornam a **ação operatória**
- do ponto de vista do **ensino**, formular propostas que levem em conta tanto a dimensão cognitiva-social do conhecimento quanto sua dimensão científica.

Acreditamos então que esses dois modelos teóricos podem ser utilizados, de maneira complementar, ao estudo de problemas educacionais. A articulação entre eles nos permitindo a abordagem do conhecimento escolar em suas duas facetas : o senso comum e o científico.

IMPLICAÇÕES DIDÁTICAS

Acreditamos que um estudo sobre as representações sociais do professor pode orientar dois tipos de intervenção didática: uma vez descritas e organizadas, as diversas representações identificadas podem servir de conteúdo de debate) para que o professor reflita sobre sua prática docente. É importante precisar que não pensamos propor, nessa ocasião, um “modelo ideal” de representação e, sim, discutir aquelas, que são veiculadas pelos diversos discursos e ações, como estratégia para o professor refletir sobre o ensino da matemática, a partir de uma realidade psico-social expressa em forma de representação.

Uma segunda alternativa para que um estudo sobre as representações do professor tenha uma implicação pedagógica é pela identificação de elementos que norteiem à elaboração de uma sequência didática. É, sobretudo, nesta perspectiva, que a teoria dos campos conceituais nos parece operacional. Analisar as representações sociais, à luz da teoria dos campos conceituais, nos permite identificar quais elementos (ou não) dessa

representação são suscetíveis de tornar a ação (a prática pedagógica) operatória. A análise conceitual das representações sociais de um conceito, no caso particular, da percentagem, permite identificar quais as situações, os invariantes operatórios e as formas de simbolização privilegiados por esta forma particular de conhecimento, a representação social, que sabemos nortear a atividade do sujeito. A identificação de tais elementos nos parece ser etapa preliminar à elaboração de uma intervenção didática que leve em consideração, por um lado, elementos do conhecimento que tenham sentido para o sujeito, e, por outro, que venha a ampliar uma maneira “corrente” de conceber o conceito a partir da consideração de aspectos do conhecimento ausentes no conhecimento de senso comum

A PERCENTAGEM

A forte implicação social, as noções matemáticas e a repercussão no rendimento escolar, foram os três aspectos presentes na noção de percentagem, que nos levaram a escolha deste conteúdo como tema específico de investigação.

A dimensão matemática da percentagem

Tal conceito pertence ao campo conceitual da proporcionalidade. Na realidade, ele se insere, ao mesmo tempo, o campo conceitual das estruturas aditivas e multiplicativas.

Segundo Buisson (1981) a noção de percentagem abrange diversos conceitos matemáticos: variável, resolução de equações, número real, etc. Para este autor a percentagem descritiva, “ o candidato obteve 25% dos votos”, exige apenas a compreensão das estruturas multiplicativas, enquanto que os problemas de cálculo e de composição supõem outros elementos do conhecimento matemático. Os problemas de composição, por exemplo, exigem uma articulação entre as estruturas aditivas e multiplicativas na utilização da distributividade para que se possa resolver os problemas de aumento ou diminuição.

A dimensão social da percentagem

Não há dúvida que é uma noção de forte implicação social. Os diversos movimentos de redemocratização do país insistiram sobre a necessidade de um ensino contextualizado,

isto é, que tenha sentido e seja útil para aqueles que frequentam à escola. Reivindicação ainda atual na medida em que a “escola democrática” não cumpriu o seu papel de formação de um cidadão que possa atuar, de forma consciente, no seu próprio processo de inserção social. Proporcionar ao sujeito o acesso aos instrumentos que lhe permitem uma leitura de sua realidade é dever de uma escola comprometida com o processo de transformação da sociedade.

Assim, o conceito de percentagem, permite, apreender diversos aspectos do saber matemático enquanto tal de forma que tenha sentido para o aluno.

OBJETIVOS

Estudo das representações do professor sobre a matemática e o seu ensino, em particular, do ensino da percentagem e suas relações com o processo de formação continuada.

MÉTODO

O estudo das representações sociais necessita de estratégias que permitam por um lado, identificar os elementos constitutivos da representação, por outro, determinar a organização desses elementos em termos de hierarquia e, finalmente, descrever o núcleo central da representação. Esse "triplo" objetivo implica a adoção de uma abordagem multi-metodológica das representações. (Abric, 1994).

Adotamos tal perspectiva metodológica utilizando ao mesmo tempo:

- um questionário de associação livre
- um questionário múltipla escolha
- entrevista semi-estruturada

Os instrumentos foram organizados em torno de “temas”, identificados em etapa prévia, através de entrevistas semi-estruturadas junto a professores de matemática. Os temas são os seguintes: *matemática, ensino da matemática, matemática abstrata, matemática concreta e percentagem*. Trataremos aqui de alguns aspectos da representação da matemática e daqueles referentes à percentagem.

Sujeitos

127 professores: professores de matemática que frequentaram as formações propostas.

O **tempo de participação** do professor nas formações foi o critério utilizado para classificá-los em seis grupos distintos:

TLE6: grupo de professores que nunca participaram das formações oferecidas;

TLE5: grupo dos formadores;

TLE4: grupo de professores que há mais tempo participam das formações, mais de três anos de formação;

TLE3: grupo cujo o tempo de participação de formação varia de dois a três anos;

TLE2: grupo de professores cujo tempo de formação varia entre um e dois anos;

TLE1: grupo standard, professores com menos de um ano de formação.

Coleta dos dados

Todos os 127 professores responderam aos dois questionários. Tivemos o cuidado de preceder sempre a aplicação do questionário de associação livre aquela do múltipla escolha. Realizamos entrevistas com 22 dos 127 professores.

Tratamento dos dados

Os dados obtidos, a partir dos questionários de associação livre e de múltipla escolha, foram tratados estatisticamente, através de uma análise fatorial de correspondências.

Para tal, utilizamos o software Tri-Deux. A vantagem deste software é que ele permite o tratamento simultâneo de respostas "abertas", palavras associadas, e respostas "fechadas", respostas do questionário.

As entrevistas foram utilizadas para ilustrar e respaldar nossas interpretações.

- Os **elementos constitutivos** da representação são postos em evidência pela análise da **frequência** das palavras associadas e das respostas ao questionário múltipla escolha. Ela nos permite a definição dos diversos campos semânticos da representação.

- O **núcleo central**, e suas interrelações, são apreendidos através da análise da **frequência** dos elementos associados considerados "**mais importantes**", indicados no questionário de associação livre.

- As **diferenças** entre as representações são identificadas a partir da análise fatorial.

• O **impacto da formação** é observado através da relação expressa na organização fatorial entre as diversas representações e a variável **tempo de participação nas formações do LEMAT**.

RESULTADOS

Uma representação da matemática

Um elemento fundamental da representação do professor sobre a matemática é a **relação que a mesma estabelece com a vida diária**. Apresentaremos algumas respostas que nos levaram a chegar a esta afirmação.

Vejamos então alguns aspectos do conteúdo da representação identificados nas respostas do questionário.

Uma primeira questão solicitava ao professor que "*caracterizasse a matemática*" a partir da escolha, por ordem hierárquica, de três dos seguintes itens:

• <i>ciência dos matemáticos</i>	• <i>linguagem específica</i>
• <i>técnicas de cálculo</i>	• <i>instrumentos para resolver problemas da vida</i>
• <i>sistema de técnicas</i>	• <i>compreensão do mundo</i>
• <i>sistema de conceitos</i>	• <i>sistema de símbolos</i>

O item preferido pelos professores para caracterizar a matemática foi **instrumento para resolver problemas da vida**, 40.9% das primeiras escolhas. A relação da matemática com a vida é reafirmada, como elemento constitutivo de uma representação geral da matemática, pelo percentual atribuído ao item **compreensão do mundo**, 26% das primeiras escolhas dos entrevistados.

Esse elemento da representação é ainda identificado nas respostas à questão que trata diretamente da relação da matemática com a vida: "*que grau de relação a matemática estabelece com a realidade?*". Sendo formulada em termos de escala de medida (nenhum,

fraco, médio, forte e muito forte), as respostas se concentram nos pontos "forte" e "muito forte" com os percentuais respectivos de 26.0% e 59.1%.

Podemos então perceber o quanto o professor de matemática está preocupado com a relação entre matemática e realidade. Aproximar a escola da vida é um dos elementos constitutivos de base da representação do professor sobre o ensino da matemática.

A análise fatorial de correspondências das palavras associadas ao termo *matemática* e da variável *tempo de participação do professor nas formações continuadas* nos aponta uma oposição entre a representação da matemática, acima citada, e as matemáticas da pesquisa e da escola. Enquanto que a matemática da vida se aproxima do campo da matemática dita concreta, as duas outras trazem em si a abstração, própria a esta disciplina.

As representações do ensino da percentagem

As respostas à questão do questionário “*que grau de relação se estabelece entre percentagem e a vida diária*” nos permite afirmar que este conteúdo de ensino faz parte do domínio da matemática da vida; 44.1% e 43.7% das respostas se situam nos extremos superiores, forte e muito forte, respectivamente, da escala de valor utilizada.

Campo Semântico da Percentagem

Palavras mais frequentes associadas ao termo percentagem

Palavra Associada	Ocorrência	Palavra Associada	Ocorrência
juros	38	desconto	30
lucro	25	inflação	24
salário	23	dinheiro	21
fração	18	cálculo	17
número	14	problema	14
economia	14	razão	13
raciocínio	13	parte	12
comércio	11	proporção	10
quantidade	10	divisão	9

parte-todo	8	poupança	8
estatística	8	cotidiano	7

A dimensão matemática da percentagem pode ser melhor apreendida a partir das respostas à questão que se refere aos temas que se aproximam da percentagem.

Proximidade Percentagem e Conteúdos Matemáticos

	ñ resp	ñ rel	fraca	média	forte	fort
Proporcionalidade	8.2	0.0	1.6	5.2	44.6	40.3
Fração	4.4	0.8	3.3	6.2	50.4	34.9
Aplicação Linear	17.5	8.8	22.5	26.0	20.5	4.7
Operador	19.7	7.6	10.3	28.3	25.5	8.6
Quatro Operações	6.1	2.1	2.5	15.8	42.0	31.4

A articulação desses resultados com a teoria dos campos conceituais foi feita, por um lado, a partir da análise conceitual dos elementos das representações sociais da percentagem acima apresentados, e, por outro, da análise da escolha de problemas propostos no questionário. Os problemas foram elaborados à luz da teoria dos campos conceituais de G Vergnaud. Tendo em vista o tipo de dados disponíveis não é possível por em evidência os invariantes operatórios subjacentes a tal noção.

Análise conceitual

Interessante perceber a conotação social que assume tal conceito em nossa sociedade. Todas as situações, que levam o professor a dar um sentido a percentagem, se referem ao domínio financeiro (*dinheiro, juros, inflação, salário, etc.*). Situações outras como *eleições, composição de alimentos* ou *situações específicas do campo da física*, citadas por professores franceses para contextualizar a percentagem, identificadas em trabalho anterior, não são mencionadas pelos professores brasileiros.

Do ponto de vista matemático, duas possibilidades de definição da percentagem: ora ela é inteiramente identificada a conceitos matemáticos como *fração*, *número decimal*, *operações aritméticas*, *proporcionalidade* e *regra de três*, ora é vista como aplicação das mesmas noções. Raros são os professores que a consideram como um campo conceitual envolvendo, ao mesmo tempo, os conceitos matemáticos acima citados. As noções de *operador* e de *aplicação linear* são quase que completamente excluídas do campo da percentagem (estes temas estão ausentes da associação espontânea).

Análise dos problemas

Dentre nove problemas propostos (anexo 1), o professor deveria indicar dois: o que ele escolheria em primeiro lugar e o que ele não escolheria de jeito nenhum.

Os problemas foram elaborados levando-se em consideração:

- o tipo de problema, *aplicação*, *cálculo* ou *composição de percentagem*;
- a importância da contextualização, *situação contextualizada* ou *situação exclusivamente numérica*
- a forma de representação do problema, *suporte gráfico (leitura ou produção)*.

Classificação dos problemas:

Problema A : composição de percentagens, contextualizado, com suporte gráfico, leitura.

Problema B : aplicação de percentagem, contextualizado, sem suporte gráfico.

Problema C : cálculo de percentagens, contextualizado, sem suporte gráfico.

Problema D : cálculo de percentagens, contextualizado, sem suporte gráfico.

Problema E : composição de percentagens, contextualizado, sem suporte gráfico.

Problema F : : aplicação de percentagem, não contextualizado, sem suporte gráfico.

Problema G : cálculo de percentagens, não contextualizado, com suporte gráfico, leitura.

Problema H : aplicação de percentagem, contextualizado, com suporte gráfico, leitura e produção.

Problema I : composição de percentagens, contextualizado, sem suporte gráfico.

Problemas Escolhidos

Total	Ñ	A	B	C	D	E	F	G	H	I
%	RES									
100	8.5	4.4	4.2	14.6	6.5	3.4	4.0	37.6	16.8	0.0

Problemas Rejeitados

Total	Ñ	A	B	C	D	E	F	G	H	I
%	RES									
100	11.6	21.2	0.0	6.5	5.1	2.5	24.8	7.6	6.4	14.3

O problema preferido dos professores é o problema G. Ele corresponde a uma situação não contextualizada de cálculo de percentagens, com leitura de um gráfico. Este problema envolve também a capacidade de estimação do sujeito e permite estabelecer a relação percentagem-fração, tema tão fortemente associados (resultados anteriores). Não é o critério de facilidade, tampouco de contextualização, que justificaria a escolha feita. Parece-nos que o que justificaria a resposta seria, por um lado, o suporte gráfico e, por outro, a relação explícita com o conceito de fração.

Três falas durante as entrevistas justificando as escolhas ilustram nossa interpretação:

“Pelo desenho é mais fácil para o aluno definir a parte da percentagem.” (professor do grupo TLE4)

“Neste item encontro a principal característica da percentagem: a parte de um todo”. (professor do grupo TLE4)

“Eu estou aplicando o conceito de fração que é conhecido dos alunos”. (professor TLE1)

O problema F é aquele que é o mais fortemente rejeitado. Acreditamos ser a contextualização um critério de escolha fundamental, presente na própria representação geral da matemática, a matemática da vida.

Vejam os que dizem os professores:

“ Não tem muito sentido para o aluno ”. (formadora)

“ A questão é vazia, fria e isto não motiva o aluno ”. (professor do grupo TLE1)

Impacto da formação

A análise fatorial das palavras associadas e da variável tempo de participação nas formações (plano fatorial em anexo 2) nos permite identificar as diferenças entre as representações em função do tempo de formação. Assim os professores que têm mais tempo de formação (TLE4) definem a percentagem em termos de regra de três, de proporção em oposição aqueles que têm entre dois e três anos de formação que a definem, do ponto de vista matemático, pela relação parte-todo e pela operação de divisão. O grupo que tem uma formação entre um e dois anos (TLE2), do ponto de vista matemático, é quem mais se aproxima dos formadores, definindo a percentagem pelas palavras fração e decimal. Ele se opõe ao grupo standart (menos de um ano de formação) que aproxima a percentagem da situação problema. Do ponto de vista das situações nas quais a percentagem adquire sentido, embora as palavras sejam diferentes elas remetem sempre à situação econômica do país.

Os resultados obtidos mostram a pertinência de uma tal perspectiva na abordagem didática das representações sociais. No caso particular do conceito de percentagem, os resultados, por nós obtidos, poderiam orientar a elaboração de uma proposta de intervenção tomando por guia as seguintes direções:

Do ponto de vista matemático, se o retorno da matemática abstrata à sala de aula é uma das necessidades apontadas pela formação (lembrando, entretanto, a necessidade de

se garantir o sentido da mesma), a percentagem parece ser um conteúdo privilegiado. Apesar dos professores não a situarem em relação às noções de *operador* e de *aplicação linear*, nós sabemos o quanto é possível aproximá-la de tais conceitos. Assim, trabalhar a percentagem de um ponto de vista que a situe em relação a essas noções, permite trazer a matemática abstrata à escola, dando um sentido concreto ao conteúdo programático, aspiração daqueles que participaram das formações realizadas (este é um resultado posto em evidência por outros dados).

Do ponto de vista social, é preciso ampliar a utilização do conceito em relação a situações outras que a vida econômica do país. Como já dissemos, no início deste trabalho, é preciso ampliar a visão de conhecimento do professor/do aluno para que ele possa intervir de maneira crítica no seu meio social.

Do ponto de vista do ensino, além dos elementos acima apontados, é preciso explorar as diversas formas de representação simbólica do conceito, tanto como instrumento de ensino como meio de aprendizagem. È necessário formular problemas contextualizados, que dêem sentido a atividade do aluno em sala de aula.

Para finalizar, é importante ressaltar que, embora a análise conceitual à luz da teoria dos campos conceituais, tenha se mostrado produtiva à utilização didática dos resultados de nossa pesquisa, não exploramos, até então, uma das principais ferramentas desse modelo: os invariantes operatórios. Para isto, é necessário um trabalho minucioso de observação da prática do professor em sua sala de aula. Trabalho esse que se insere nas perspectivas de continuidade de nossa atividade de pesquisa.

BIBLIOGRAFIA

ABRIC, J. C., (1994). *Pratiques sociales et représentations*, Paris, PUF.

JODELET, D.,(1989). *Les représentations sociales*, Paris, PUF.

JODELET, D., MOSCOVICI, S., (1990). Editorial, *Revue Internationale de Psychologie Sociale*, T.3. No 3.

MAIA, L., (1993). *Les représentations des enseignants sur les mathématiques : l'exemple des pourcentages*. Mémoire de DEA en Sciences de l'Education, Université René Descartes Paris V.

MAIA, L., (1997). *Les représentations des mathématiques et de leur enseignement : exemple des pourcentages*. Tese de doutorado. Université René Descartes - Sorbonne, Paris V.

MOSCOVICI, S., (1976). *La psychanalyse, son image et son public*, Paris, PUF, première édition 1961.

PORTUGAIS, J., (1995). *Didactique des mathématiques et formation des enseignants*, Berne, Peter Lang.

VERGNAUD, G., (1981). *L'enfant, la mathématique et la réalité*, Berne, Francfort/M. Lang.

VERGNAUD, G., (1990). La théorie des champs conceptuels. In : *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, vol. 10, n°23, pp 133-170.

VERGNAUD, G., (1994) .Le rôle de l'enseignant à la lumière des concepts de schème et de champ conceptuel in *Vingt des didactiques des mathématiques* EDS : M. Artigue et coll., La Pensée Sauvage éditions. Grenoble, pp. 177-191.