

COMPETÊNCIAS MATEMÁTICAS DE JOVENS E ADULTOS

EM PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO

Patrícia Lima Tôrres (UNB)

Introdução

As mudanças decorrentes do processo de modernização produtiva trouxeram consigo o acentuamento da exclusão social. Ao lado do aumento de produtividade, verifica-se um rebaixamento ainda maior da qualidade de vida do povo brasileiro, especialmente no que concerne à saúde, emprego e educação.

Sabe-se da reprovação de 44% da população escolar já na primeira série do Ensino Fundamental (MEC/SEDIAE/SEEC, 1996). Isto se reflete na defasagem idade/série que atingiu 46,7% dos alunos do ensino fundamental em 1998. Destes, 8,5 milhões têm 15 anos ou mais de idade (MEC/INEP/SEEC, 1998). Sem mencionar aqueles que acabam abandonando os bancos escolares após sucessivas reprovações.

Por outro lado, registra-se, por parte do sistema produtivo, uma demanda de maior quantidade e qualidade de escolarização, considerada como fator de aumento de produtividade. Tal demanda contrasta com a taxa de escolarização no Brasil, levantada pelo IBGE/PNAD (1998), que aponta 14,7% de taxa de analfabetismo (população com 15 anos ou mais), o equivalente a 15,5 milhões de pessoas, ao mesmo tempo em que registra que 48,78% da população brasileira com idade igual ou superior a 15 anos, têm, no máximo, quatro anos de escolarização.

No entanto, verifica-se o retorno aos bancos escolares de jovens e adultos, trabalhadores inseridos no mercado de trabalho ou desempregados, que buscam, através da escolarização e da qualificação profissional, meios de ascensão social, econômica e ocupacional, reforçada pelo ideário liberal burguês. Porém, não se pode negar que as transformações produzidas na economia constituem-se um tendência mundial e trazem novos requerimentos de qualificação aos trabalhadores. Parece haver consenso entre empresários e educadores que esta qualificação passa pela escolarização formal (Ferretti, Zibas, Madeira & Franco, 1994).

“O desemprego tecnológico tem endereço certo e concentra-se principalmente em áreas defasadas face ao novo padrão de competitividade, em atividades facilmente substituíveis pelo novo instrumental (ocupações rotineiras, manuais e repetitivas) ...”, afirma Machado (1993, p. 57). Estas ocupações são exercidas justamente por trabalhadores com baixo ou nenhum nível de escolarização. Tal quadro coloca boa parcela da população brasileira frente ao desemprego e ao setor informal da economia, com a deterioração das já precárias condições de subsistência.

A essas dificuldades acrescentam-se às de sobrevivência e participação social em uma sociedade tecnológica e letrada, característica do meio urbano, onde o domínio do conhecimento culturalmente valorizado ganha cada vez mais importância.

Um pressuposto no qual nos baseamos é que os jovens e adultos não-alfabetizados ou semi-alfabetizados, assim como as crianças (Vygotsky, 1989b), independentemente da escolarização, formulam conceitos, a partir de sua experiência cotidiana.

Tfouni (1995) e Kleiman (1995) questionam o que denominam perspectiva etnocêntrica, segundo a qual, apenas indivíduos alfabetizados seriam capazes de desenvolver raciocínio lógico-dedutivo, de descontextualização, de resolver problemas, etc. Tal posicionamento colocaria os indivíduos não-alfabetizados como seres inferiores ou portadores de déficits.

Ratner (1995) afirma que o pensamento abstrato está ligado a um contexto social. Dentre as bases sociais da abstração encontram-se a divisão do trabalho, o comércio, a educação formal e a tecnologia.

Segundo Cole (conforme citado por Ratner, 1995), os processos psicológicos abstratos não são exercitados de forma generalizada, mas em contextos culturais e em domínios específicos. “Em muitos casos, a sociedade moderna só estimula a abstração em determinados domínios, sendo outras áreas tratadas de maneira adequada pela cognição contextual, funcional e empírica” (p. 87). Em contrapartida, as operações cognitivas podem ser generalizadas face a demandas da sociedade.

O desenvolvimento cognitivo não tem sido mais atribuído exclusivamente à idade ou à maturação. À sua explicação acrescentou-se a influência do trabalho, o envolvimento em atividades políticas e a escolarização. Todas estas atividades promovem a transcendência do contexto imediato e o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, alterando as relações entre o homem e o mundo (Oliveira, 1995).

1. A Teoria dos Campos Conceituais

As idéias anteriormente expostas encontram ressonância e desdobramento na *Teoria dos Campos Conceituais* formulada por Gerárd Vergnaud. Esta teoria traz contribuições no contexto da reflexão sobre aprendizagem e desenvolvimento, com conexões evidentes em relação a Piaget e Vygotsky, aos quais é acrescentada como contribuição específica e original, o que este autor (1998a) denomina “Teoria da Referência”. A Teoria da Referência propõe a conexão necessária dos conceitos a um domínio epistemológico específico (matemático, físico, social, econômico, etc.). Noutro patamar, cabe mencionar o débito intelectual da *Teoria dos Campos Conceituais* ao movimento de idéias surgido na França em fins da década de 70, denominado “Didactique des Mathématiques” (Didática da Matemática), no âmbito do qual cabe mencionar as contribuições de Yves Chevallard (Transposição Didática) e Guy Brousseau (Situação Didática, Variáveis Didáticas, Devolução, Contrato Didático).

Piaget e Vygotsky têm em comum, apesar de suas inegáveis diferenças, a abordagem do desenvolvimento conceitual. De Piaget, a principal contribuição vem do

conceito de esquema e invariantes operatórios. Estes organizariam a atividade, a representação e percepção e, também, o desenvolvimento das competências e concepções acerca de um objeto no curso da experiência. O conceito de esquema se presta, portanto, à análise da estrutura da atividade. (Vergnaud, 1998a). Apesar de encontramos semelhanças com a Teoria de Vygotsky, considerado o “teórico da atividade”, em especial, por parte de seu seguidor e discípulo, Leontiev, Vergnaud considera que “em Vygotsky, não se encontra o equivalente aos conceitos de esquema e invariante operatório com a precisão com que foram estabelecidos por Piaget” (Vergnaud, 1998a, p. 24). De Vygotsky, a teoria toma emprestado o conceito de mediação, em dois sentidos, por intermédio dos sistemas simbólicos, dentro dos quais está incluída a linguagem, e a mediação do professor, derivada do conceito de *Zona de Desenvolvimento Proximal* (Vergnaud, 1998a, 2000).

A *Teoria dos Campos Conceituais* se propõe a explicar o desenvolvimento dos processos de conceitualização. Parte-se do princípio que a maior parte dos nossos conhecimentos são formados por competências (informações e habilidades) que são disponíveis sob a forma de esquemas (Vergnaud, s.d.1). Para tanto, a teoria engloba a ação e a comunicação, a experiência e a formação, sejam elas do tipo escolar ou profissional.

Há dois tipos de situações (ou problemas) que, quando assumem algum significado para o sujeito, podem gerar dois tipos de processos diferentes para a sua resolução. Na primeira classe de situações, o sujeito já possui em seu repertório de competências, os procedimentos adequados ao tratamento da situação. Trata-se mais de uma relação de filiação aos conhecimento pré-existentes. Para a segunda classe de situações, o sujeito não dispõe de todas as competências requeridas para o tratamento da situação. Há uma ruptura do conhecimento e um momento de descoberta e, em alguns casos, de invenção do novo. Para a resolução da nova situação (problema) ou considerada como sendo nova pelo sujeito são necessárias reflexão e exploração, que podem conduzir ao sucesso ou ao fracasso. No primeiro caso, os esquemas já disponíveis, isto é, “a organização invariante do comportamento para uma classe de situações dada” (Vergnaud, 1990, p. 136) seriam aplicados quase que automaticamente. Já no segundo caso, ocorreria a utilização sucessiva de vários esquemas cuja aplicação pareça pertinente à situação encontrada, por analogia ou semelhança; e, que seriam acomodados, descombinados e recombinados (Vergnaud, 1990). Em muitos domínios, a emergência de novos conceitos e a mudança de seu status cognitivo consiste na explicitação dos conceitos subjacentes à

ação (eficaz), ou seja, fundamenta-se na mudança de ponto de vista sobre os objetos, sobre as propriedades, as relações entre os objetos (Vergnaud, 1990; 1997; 1998a). Se as competências-em-ação são uma resposta aos desafios colocados pelas situações (problemas) que enfrentamos, quanto maior for a variedade de situações encontradas e/ou propostas, maiores serão as chances de desenvolvimento de conceitos mais gerais e cada vez mais complexos, constituindo-se em sistemas conceituais. O conceito, assim concebido na sua relação com os demais conceitos, amplifica os limites de sua validade e a generalização dos teoremas implícitos na ação¹ a várias outras situações possíveis. Por outro lado, situações novas, impossíveis de serem resolvidas com o repertório de esquemas já existente, conduzem à criação de novos modelos ou maneiras de interpretar a experiência. O desenvolvimento ou amplificação das competências já existentes envolvem a construção de novos objetos, a proposição de novas relações e a construção de novas categorias (Vergnaud, 1998b).

A mudança conceitual seria decorrente, portanto, da explicitação das competências, de seus invariantes operatórios, por intermédio de sua expressão, discussão e integração em sistemas explicativos coerentes (Vergnaud, s.d.2). Esta explicitação se dá através da linguagem, seja ela oral, gráfica ou corporal. Entretanto, os saberes práticos, mesmo quando explicitados, muitas das vezes não revelam todos os conceitos e sistemas conceituais envolvidos, são, como sugere Vergnaud (1990), a ponta visível do iceberg da conceitualização.

As dificuldades relativas à explicitação das competências-em-ação são de diversas ordens. Caberia ao pesquisador e/ou ao professor a análise da atividade e de sua estrutura, incluindo uma grande diversidade de esquemas. Os teoremas-em-ação se tornariam, assim, explícitos, a partir da perspectiva de um “outro”, das inferências de um observador externo. Por outro lado, esta análise implica em considerar que significado ou significados, os esquemas e as situações adquirem para os sujeitos. O(s) significado(s) do que os sujeitos fazem e dizem, refletem não apenas seus pensamentos, mas, também, suas intenções e valores (Carragher, 1989).

Para Vergnaud (1998b), não há, necessariamente uma hierarquia de competências. Entendemos por isso, que um conceito de ordem mais simples ou concreto poderia ser aplicado de modo mais eficaz na solução de determinado problema que um

¹ Os teoremas-em-ação são proposições tomadas como verdadeiras, ou seja, são intuições acerca do real e mediadoras da construção de competências. Elas podem, de fato, ser totalmente implícitas, parcialmente verdadeiras ou mesmo falsas (Vergnaud, 1997).

conceito mais complexo e abstrato, dependendo do tipo de situação encontrada. Entendemos, também, que é mais importante ter um repertório de soluções que uma única forma de resolver problemas, por mais refinada que seja. Isto requer da parte do indivíduo, não somente a posse de um conjunto de competências, mas a capacidade de utilizá-las adequadamente.

Contudo, as competências não podem se reduzir aos invariantes operatórios. Elas dependem da aprendizagem, ou seja, são adquiridas e transmitidas, e do desenvolvimento, porque permitem a ampliação das capacidades de ação e compreensão, isto é, “entre estes dois processos as relações são dialéticas: as representações precedem e permitem a formação dos conceitos, mas, por outro lado, os conceitos, uma vez formados, permitem uma generalização e uma estabilização das representações” (Pastré, 1994, p. 39). Além disso, é importante se ter em conta que, ao longo do processo de conceitualização, um mesmo conceito pode manifestar diferentes propriedades, como resultado de conquistas conceituais que se devem tanto à aprendizagem quanto ao desenvolvimento.

Uma reflexão que julgamos necessária é até que ponto um maior nível de compreensão se traduz imediatamente em ações coerentes. Consideramos que esta evolução não seja simultânea ou linear. O processo de conceitualização nos parece muito mais marcado por avanços e recuos, e a abstração e generalização não parecem se conduzir de maneira uniforme para qualquer classe de situações consideradas similares, ou mesmo dentro de uma mesma classe de situações.

Os esquemas apóiam-se sobre uma conceitualização cujo grau de explicitação é variável, entretanto, contêm uma parte de automatismo e outra de controle (Vergnaud, 1990). Encontramos paralelo nesta teoria, entre os conceitos espontâneos de Vygotsky e os teoremas-em-ação, que são competências implícitas; e os conceitos científicos do mesmo autor, que são os conhecimentos explícitos. Estes conhecimentos contidos os esquemas são designados invariantes operacionais.

Aqui, encontramos um ponto de ruptura com a teoria de Vygotsky, pois, para Vergnaud (1990), os teoremas-em-ação e os conceitos-em-ação se constroem em estreita interação e há sempre uma certa conceitualização envolvida na ação. Não se trata, portanto, de dois caminhos distintos que se inter cruzam em um dado momento. Vergnaud (1990), diferentemente de Vygotsky, considera que mesmo os teoremas-em-ação podem

formar sistemas conceituais, ainda que os mesmos sejam implícitos. Não há teoremas sem conceitos ou conceitos sem teoremas (Vergnaud, 1997). Além disso, Vergnaud (2000) considera que todos os conhecimentos são locais, ou seja, não só os conceitos cotidianos, mas também os científicos se desenvolvem sempre sob condições restritivas.

Na *Teoria dos Campos Conceituais* a linguagem assume as importantes funções de comunicação, de representação, e de auxílio ao pensamento e de organização da ação. É justamente quando as ações ainda não foram automatizadas e, assim, interiorizadas, que a linguagem como acompanhamento da ação favorece o cumprimento da tarefa e a resolução do problema. Ela parece facilitar a descoberta das relações pertinentes, a organização temporal da ação e o seu controle. Mais que isso, a linguagem também permite que os conceitos que são instrumento do pensamento, sejam transformados em conceitos objeto do pensamento (Vergnaud, 1990). Isto se dá através do uso repetido dos conceitos instrumento, da familiaridade com os mesmos e da consciência de seu papel no raciocínio. Em suma, “a substancialização e a simbolização desempenham um importante papel na transformação dos conceitos ferramenta em conceitos objeto” (Vergnaud, 1997, p. 27).

A competência de um indivíduo pode ser definida, portanto, a partir de três critérios: (a) o que ele é capaz de fazer face a uma classe ou conjunto de classes de situações; (b) se ele dispõe de um procedimento ou método mais rápido, mais econômico, mais eficaz, etc. que lhe permita ter um desempenho superior; e, (c) se ele possui um repertório de procedimentos ou métodos alternativos que lhe permitam adaptar-se de uma maneira mais refinada às diversas situações que enfrenta, em função da avaliação das diferentes variáveis das situações (Vergnaud, s.d.2; 1998b).

2. A alfabetização matemática de jovens e adultos

Ribeiro et al. (1993) realizaram um levantamento bibliográfico sobre a metodologia da alfabetização de adultos, que objetivou identificar as principais tendências da mesma e apontar suas necessidades de aprofundamento e desenvolvimento.

No que concerne especificamente à alfabetização matemática, os autores classificaram os estudos existentes em dois grupos. Um primeiro grupo de estudos isolados, abordando aspectos parciais da alfabetização matemática. Um outro conjunto de pesquisas, realizado pela área de Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Estas pesquisas investigaram as competências cognitivas de adultos não alfabetizados ou com pouca escolaridade, seu desempenho em tarefas de

resolução de problemas, as características do conhecimento matemático cotidiano, e as relações entre este conhecimento e o escolar. Os autores concluem que, “considerado o período abrangido na pesquisa, a produção é evidentemente *pequena e recente*, indicando a necessidade de investimento maciço em pesquisa e experimentação nesse campo” (Ribeiro et al., 1993, p. 15).

Os estudos conduzidos pelos pesquisadores da UFPE abordaram a “relação entre a compreensão dos princípios e modelos lógico-matemáticos subjacentes à resolução de problemas em diferentes contextos culturais e a sua representação nestes contextos” (Carraher, Carraher & Schliemann, 1995, p. 6). As pesquisas realizadas utilizaram uma combinação do método clínico piagetiano e da abordagem etnográfica (Carraher, 1989). Os sujeitos eram observados em situação natural e o exame clínico procurava aproximar-se das condições e conteúdos da situação natural. Os estudos com adultos não-escolarizados ou com baixo nível de escolaridade versaram sobre: domínio de medidas de áreas de trabalhadores de cana-de-açúcar (Acioly-Régner, 1997); aplicação de raciocínio proporcional por cozinheiras (Schliemann & Magalhães, 1990), pescadores (Nunes, Schliemann & Carraher, 1993) e mestres-de-obra (Carraher, 1995); cálculo de dimensões e preços por marceneiros (Schliemann, 1995a); uso de análise combinatória por cambistas do jogo do bicho (Schliemann, 1995b); e, uso da álgebra por feirantes (Carraher & Schliemann, 1995).

As principais conclusões destes trabalhos apontam que: (a) os sujeitos revelaram a posse de uma “inteligência prática”, regra geral desvalorizada ou não reconhecida por uma sociedade que tende a correlacionar inteligência e grau de instrução (Carraher, 1989); (b) os mesmo sujeitos apresentavam desempenhos diferentes, sendo favorecidos pela testagem em situação informal em oposição à formal, seja ela escolar ou padronizada (Carraher, Carraher & Schliemann, 1995).

Uma pesquisa na área de alfabetização matemática, realizada posteriormente ao levantamento bibliográfico anteriormente citado, foi a de Picoñez (1995). A investigação foi realizada dentro do Programa de Educação de Adultos da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, frequentado por funcionários daquela Universidade. O foco do estudo foi a resolução de problemas matemáticos em sala de aula. Os resultados apontaram a necessidade de um trabalho oral prévio de explicitação do problema, especialmente nos níveis iniciais.

Um outro estudo realizado foi o de Carvalho (1995). A pesquisa teve por objetivo investigar as representações orais e gráficas dos procedimentos matemáticos adquiridos

previamente ao ingresso nas classes de alfabetização matemática de um curso supletivo na cidade de São Paulo. As representações matemáticas serviriam como mediadoras para as atividades escolares.

O trabalho de campo envolveu a assessoria aos professores na área de Educação Matemática, entrevistas individuais com os alunos e a elaboração de atividades a serem desenvolvidas em sala de aula. As atividades foram registradas em vídeo, áudio e através de anotações. Os registros gráficos produzidos pelos alunos também foram objeto de análise e interpretação.

Os resultados indicaram que os alunos resolviam as tarefas escolares utilizando um procedimento de cálculo mental e registravam por escrito apenas o resultado. Os alunos não consideravam seus conhecimentos prévios como passíveis de serem incorporados às aulas – os cálculos mentais não tinham valor, pois eram executados por “qualquer um”, mesmo que não-alfabetizado.

Os adultos pareciam não ver sentido nas explicitações dos procedimentos matemáticos utilizados, quer orais quer escritos, quer escolares quer desenvolvidos na prática. O que parecia interessar aos alunos era alcançar o resultado “correto”, ou seja, a única função dos registros dos procedimentos matemáticos era cumprir uma exigência escolar. As explicitações orais ou escritas não eram vistas como fonte de validação dos resultados obtidos ou de retomada da lógica subjacente aos procedimentos – os alunos não viam sua necessidade prática, nem compreendiam os motivos acadêmicos para tal. O único registro gráfico reconhecido como necessário era a adição de preço de produtos, quando esta envolvia muitas parcelas.

Os alunos resistiam a representar graficamente procedimentos de resolução de problemas que diferissem das normas convencionais escolares, que eles não dominavam. Formas intermediárias como esboços e diagramas não eram consideradas válidas para a representação de procedimentos de resolução de problemas na escola. Os alunos, ao serem solicitados a registrar os procedimentos utilizados para resolver a tarefa, copiavam de um colega considerado “mais competente” ou do quadro.

Os resultados da avaliação do “I Seminário Internacional sobre a Aprendizagem e o Ensino da Matemática Básica a Jovens e Adultos dos Setores Populares” realizado na França, em 1993, e que contou com a participação de animadores de programas de alfabetização, pesquisadores e formadores de animadores, procedentes da Europa, América Latina e Caribe, África e Ásia, apontam lacunas que podem subsidiar a elaboração de uma agenda de pesquisa para a área. Investigações futuras poderiam

contemplar: (a) o estudo do processo de aprendizagem da Matemática por jovens e adultos não-alfabetizados e com baixa escolarização; (b) a elaboração de instrumentos que permitam identificar os conhecimentos detidos pelos alunos ao ingressar no programa; (c) o delineamento de uma metodologia apropriada para o ensino de Matemática para esta clientela; (d) a definição e a explicitação do que se constituiria a Educação Matemática para Jovens e Adultos dos Setores Populares; (e) as relações entre a aquisição da leitura e escrita e a da Matemática; (f) a elaboração de material pedagógico para a Educação Matemática de jovens e adultos não-alfabetizados e com baixa escolarização; e (g) a avaliação do processo ensino-aprendizagem, do programa de alfabetização como um todo e do impacto da alfabetização mediante o acompanhamento dos egressos dos programas (Lizarzaburu, 1995).

Objetivo e Enfoque Metodológico

O objetivo do presente estudo foi identificar e interpretar competências e conceitos matemáticos, em diversos níveis de formalização e explicitação, aplicados a situações cotidianas - escolares e de trabalho - formulados por jovens e adultos em início de processo de alfabetização.

Sujeitos

Os sujeitos do estudo foram 19 alunos - jovens e adultos, 14 do sexo masculino e 5 do sexo feminino, na faixa etária de 15 a 53 anos, em sua maioria trabalhadores prestadores de serviços domésticos, de lazer, de higiene e limpeza (58%), de origem rural (75%), provenientes de estados do Nordeste (79%), tendo frequentado escola anteriormente (63%). Pertenciam a três turmas em início de processo de alfabetização, que frequentaram entre os meses de setembro de 2000 a março de 2001, o projeto de extensão permanente “Formação em Processo de Educadores/Alfabetizadores de Jovens e Adultos de Camadas Populares”, desenvolvido na cidade satélite do Paranoá, Distrito Federal.

Procedimentos Metodológicos

Inicialmente a pesquisadora esteve nas três turmas de alunos iniciando o processo de alfabetização e explicou os objetivos da pesquisa, afirmando não se tratar de uma “prova”, ou seja, não seria aferida uma nota, ser a participação voluntária; e, obteve o consentimento coletivo dos alunos para a realização do estudo. Posteriormente, em contato individual, foi solicitada a permissão oral para a registro da coleta de dados em áudio e vídeo. Neste primeiro contato foi realizada entrevista semi-estruturada visando a obtenção de dados demográficos e resgate da trajetória escolar e ocupacional dos alunos. As entrevistas individuais duraram em média trinta minutos.

Em entrevista clínica, foram propostas, oral e individualmente, 10 questões de sondagem de conhecimentos matemáticos prévios, aplicadas em ordem aleatória, envolvendo elementos dos campos conceituais: número, estruturas aditivas e multiplicativas. A aplicação das questões durou em média uma hora, sem que fosse estabelecido limite de tempo para a duração da aplicação. Foram colocados à disposição dos alunos, palitos de fósforo, cédulas de dinheiro “de mentira” e uma calculadora. Solicitou-se

aos alunos que não usassem borracha. As questões foram propostas por escrito em folhas individuais, constituindo-se os registros do alunos em protocolos escritos. Cada questão era lida pelo ou para o aluno, neste último caso, quantas vezes fossem solicitadas pelo mesmo.

Além das estratégias de resolução de problema adotadas pelos sujeitos, interessou-nos, também, investigar a interpretação e avaliação dos mesmos sobre o problema apresentado e a maneira de abordá-lo.

O objetivo da entrevista clínica foi “compreender como o sujeito pensa, como analisa situações, como resolve problemas, como responde às contra-sugestões do examinador (Carraher, 1989, p. 6). As situações apresentadas não seguem um padrão rígido, posto que o examinador procurará confirmar suas inferências (pistas) sobre o raciocínio seguido pelo sujeito no decurso da entrevista, mediante, inclusive, a proposição de novos problemas ou questões (Carraher, Carraher e Schliemann, 1995). Por esta razão, a duração e a forma de condução da entrevista variou de um sujeito para outro.

Além disso, ao longo da entrevista, o examinador apontou contradições entre as respostas dadas pelo sujeito ou propôs contra-sugestões. Procurou, também, conduzir o sujeito à explicitação e, indiretamente, à reflexão sobre as justificativas apresentadas (Carraher, 1989).

A explicitação da compreensão por parte do sujeito a respeito do problema e de sua resolução foi requerida após a resolução do problema, quando pediu-se que o sujeito explicitasse a estratégia adotada na solução.

Interessou-nos menos a quantidade de acertos dos sujeitos e mais os processos de pensamento que levaram a uma determinada resposta, fosse ela considerada certa ou errada. Ou seja, a resposta dada foi tomada como um dos indícios para a compreensão do processo que a gerou, uma vez que partiu-se do pressuposto segundo o qual, o erro pode revelar um processo mais sofisticado de raciocínio que uma resposta correta (Carraher, 1989).

Nas justificativas dadas pelos sujeitos e nas verbalizações formuladas enquanto este resolve o problema, buscamos, também, compreender as relações que o sujeito estabelece entre os elementos do problema bem como conduzi-lo a refletir sobre o problema e a forma adotada para sua resolução.

Entretanto, ainda que buscássemos basear-nos em pistas verbais, gráficas e gestuais, fornecidas pelos sujeitos, na tentativa de acompanhar e reconstruir seu raciocínio, não deixamos de considerar que os mesmos, possivelmente, tivessem

dificuldade em explicitar verbalmente, com maior ou menor grau de clareza, a estratégia de resolução, mesmo que fossem capazes de resolver o problema corretamente. Os teoremas-em-ação foram utilizados, então, como objeto de análise e inferência por parte do pesquisador.

As atividades foram registradas através de protocolos escritos e gravações em vídeo e áudio, posteriormente transcritas.

Análise de Dados

A análise dos dados consistiu da categorização das estratégias utilizadas na resolução dos problemas. A categorização teve por base os protocolos obtidos na entrevista clínica e as representações orais e gráficas dos procedimentos adotados (competências, representações, algoritmos e conceitos envolvidos) na resolução das situações-problema.

As categorias criadas foram validadas mediante o confronto com estudos versando sobre o assunto; com a própria interpretação dos sujeitos da pesquisa; e, através da apresentação dos dados a grupos de pesquisadores não diretamente envolvidos na pesquisa, visando a ampliação das análises iniciais. Outras formas de verificação e validação foram, também, a investigação de dados que não se ajustavam aos padrões encontrados; e, a comparação entre o que foi dito e o que foi observado.

Resultados

Dois questões envolveram atividades de contagem de palitos de fósforos e cédulas de dinheiro “de mentira” (um, cinco dez, cinquenta e cem reais).

A atividade de contagem implica em conhecer o nome e a sequência dos números para que estes sejam recitados, mas não se restringe a isso. A recitação é acompanhada por gestos manuais e movimentos oculares que demonstram a capacidade de estabelecer uma relação de correspondência biunívoca ou bijectiva, isto é, cada elemento do primeiro conjunto tem uma única imagem no segundo conjunto e vice-versa; e uma relação de ordem entre um conjunto de objetos e uma série numérica, ou seja, que um é a imagem de um conjunto de um elemento, dois, a imagem de um conjunto de dois elementos e assim sucessivamente, e na qual cada um dos conjuntos contém os precedentes e aumenta com a adição de um elemento (Vergnaud, 1991).

Desejávamos verificar que estratégias os alunos adotariam no caso de contagem, se ela se daria de forma extensiva ou por meio de agrupamentos. Já a contagem de dinheiro implicava adicionalmente na soma de números, uma vez que as cédulas possuíam valores diferentes.

Aqui foram igualmente exploradas atividades referentes à base numérica e sistema de valor de lugar (SVL).

Na contagem de palitos de fósforos predominou a contagem por agrupamentos regulares diferentes de dez (47,4%), seguida de contagem exaustiva, por exemplo, de um a cem (21,1%) e contagem por agrupamentos irregulares (15,8%).

Na contagem de cédulas de dinheiro deu-se com maior frequência o agrupamento prévio por valor, seguido de composição aditiva (82,4%).

Duas outras atividades requeriam a leitura e escrita de numerais de dois a quatro algarismos, com zeros intermediários e finais.

Para ler e escrever os números é preciso compreender que cada algarismo no número tem um valor absoluto e um valor relativo, denominado valor posicional dentro de um sistema de numeração. O valor absoluto é aquele que o número apresenta quando apreciado isoladamente, por exemplo, o valor do 7 é 7, do 8 é 8. O valor posicional é indicado pelo lugar, pela posição que o algarismo ocupa no número da direita para a esquerda. Assim, por exemplo, em 78, o 8 corresponde a $8 \times 1 = 8$ e o 7 corresponde a $7 \times 10 = 70$. Desta maneira, o valor relativo do 8 é 8 e do 7 é 70. Quando lemos e escrevemos os números referimo-nos ao valor relativo dos algarismos que formam o número (MST, 1997), em conformidade com a base numérica operada.

Ocorre, por vezes, que, ao escrever os números os alunos o fazem registrando o modo como se fala. Assim, ao se escrever 357 grafa-se 300507 (MST, 1997).

Uma outra dificuldade diz respeito ao uso do zero como mantenedor de lugar no nosso sistema de numeração, sendo o número de zeros aumentado ou diminuído.

Nunes e cols. (citado por Nunes & Bryant, 1997) verificaram que crianças tem mais facilidade em escrever números inteiros, tais como 10 e 200 que 47 e 129. Embora os primeiros números tenham valores maiores, os mesmos são encontrados com mais frequência no cotidiano.

Os alunos tiveram dificuldades da consideração do Sistema de Valor de Lugar (SVL) na leitura dos números 1073, 3002, 3020 e 4501. Estas dificuldades foram refletidas no no tratamento dos zeros intermediários para os números 1073, 3002 e 4501, devido à omissão, ou adoção de procedimento de segmentação oralizada, resguardando a globalidade do número, por exemplo, o número 3002 era lido como “trezentos e dois”. Não houve dificuldade na leitura do número 107.

Na escrita de números, as dificuldades encontradas na consideração do SVL, deram-se com os números 5550, 4007, 201 e 1001. Estas dificuldades manifestaram-se sob a forma de decomposição do número escrito em dois ou mais números, para o número 4007; acréscimo de zeros intermediários ou finais para o número 5550 e 201; omissão de zeros intermediários ou finais para o número 201; e, acréscimo de zeros intermediários, em procedimento de segmentação oralizada, resguardando a globalidade do número para 201 e 1001.

Foram também propostas duas questões envolvendo estruturas aditivas. Os problemas de tipo aditivo envolvem transformações de estado. Representam a segunda categoria de relações aditivas, na qual “uma transformação opera sobre uma medida para dar lugar a uma medida (Vergnaud, 1991, pp. 166-167). O primeiro problema traz uma transformação positiva e o segundo, uma transformação negativa. Em ambos os casos a pergunta se refere ao estado inicial, conhecendo-se a transformação ocorrida (positiva ou negativa) e o estado final.

Aqui encontramos pelo menos três procedimentos possíveis de solução. A solução canônica implica na inversão da transformação direta. Assim, $[a] = c + b$, no caso da transformação positiva, e $[a] = c - b$, no caso da transformação negativa, sendo a o estado inicial, b a transformação e c o estado final. Uma solução alternativa, denominada procedimento de complemento, válida para a transformação positiva e números pequenos o bastante para se prestarem a cálculo mental, consiste em adicionar elementos a b , para encontrar c . Uma outra possibilidade é o procedimento chamado “estado inicial hipotético”, que envolve o levantamento de uma hipótese sobre o estado inicial, a aplicação da transformação, a verificação do estado final e a correção da hipótese em função do estado obtido (Vergnaud, 1991).

É importante ressaltar o fato já aludido por Gerárd Vergnaud, quando da reflexão acerca do campo conceitual das estruturas aditivas: a discrepância entre a semântica do problema 1 (“comprou mais 4”) e a operação necessária para a resolução do problema (subtração), e “6 galinhas morreram” e adição no problema 2, gera dificuldades que são aparentemente incompatíveis com a simplicidade da operação aritmética necessária à resolução do problema ($12 - 4 = 8$ para o primeiro problema, e $15 + 6 = 21$ para o segundo problema).

No problema 1, predominou o uso do procedimento de complemento (70,6%) e no problema 2, a solução canônica, ou seja, o uso da operação inversa (68,8%).

Apresentamos, também, duas questões que envolviam contas de adição e subtração com e sem reserva, multiplicação com e sem reserva e divisão sem resto, em numerais de dois algarismos. Nossa hipótese é que os alunos encontrariam menor dificuldade nas operações de tipo aditivo, que nas de tipo multiplicativo, e nas operações sem reserva que nas com reserva que requeriam operações mentais mais complexas.

Nas contas de adição, subtração, multiplicação e divisão a estratégias alternativas ao script canônico mais frequente foi o trabalho direto sobre a sentença proposta, sem a proposição de script operatório intermediário mediante, por exemplo, a estratégia de segmentação dos números. Nas contas de multiplicação e divisão o erro mais frequente foi devido ao tratamento das mesmas como o de uma conta de adição.

Por fim, foram propostos dois problemas envolvendo estruturas multiplicativas, mais especificamente proporcionalidade.

Em um dos problemas, “em cada 12 objetos eu fico com 2. Se chegarem numa caixa 24 objetos, quantos eu vou poder tirar?”, a estratégia de solução mais adotada pelos sujeitos (56,3%) foi o tratamento inicialmente aditivo da relação 2:12 (“dois de doze”, “dois separado de cada doze, sobrando dez”); a consideração do número 24 como a junção de dois “lotes” de doze, conduzindo à conclusão de que deve haver igualmente dois lotes de objetos separados, portanto 4 objetos em 24.

No outro problema, “se a cada 20 dias eu compro 40 *leites*. Quantos *leites* eu vou comprar em 30 dias?”, predominou a solução canônica (66,7%), ou seja, a consideração da razão leite/dia, com a transposição para o problema.

Conclusão

Foi encontrada uma variedade de estratégias adotadas na resolução de problemas, mescladas, acredita-se, tanto de conhecimentos matemáticos adquiridos na vida cotidiana, quanto de fragmentos de conhecimentos escolares, resultantes de passagens anteriores pela escola.

A escola, por outro lado, tradicionalmente, valoriza diferencialmente as diversas práticas culturais da matemática. Ao desconhecer a validade da matemática oral, por exemplo, frequentemente nega aos alunos a expressão de um conhecimento que possuem, mas têm dificuldade de representar na forma escrita e da maneira validada pela escola (Carraher, Carraher e Schliemann, 1995; Nunes, 1999a).

No que se refere à utilização dos sistemas de numeração oral ou escrito, a escola deveria refletir sobre como e quando estes sistemas são utilizados e de que modo as conexões entre eles poderiam ser maximizadas (Nunes, 1999a), pois, “ensinar ... implica também em diversificar igualmente os suportes de representação, envidando esforços de engenharia didática ... no sentido de explicitar relações entre situações e representações, a partir das quais poderão emergir modelos, princípios e generalizações” (Da Rocha Falcão & Meira, 1994, p.39).

Além disso, a escola deveria permitir que os alunos pudessem usar seus próprios métodos de representação, e, ao confrontá-los com aqueles adotados pelos colegas, perceber que as representações são arbitrárias, mas, que, ao mesmo tempo, é preciso adotar um simbolismo comum que permita a comunicação e a troca (Spinillo, 1994).

A escola deveria, também, tornar as ‘mutações intelectuais’, que não fazem parte do cotidiano, pelo menos dos alunos provenientes das camadas populares, acessíveis aos mesmos, para que estes possam delas usufruir, aperfeiçoá-las e criar novos modelos. O acesso a esses instrumentos pode também ser um critério seletivo para o ingresso e a permanência em um emprego, profissão ou mesmo para a continuação dos estudos (Nunes, 1999a).

Referências Bibliográficas

Acioly-Régner (1997). A justa medida: Um estudo sobre as competências matemáticas de trabalhadores da cana-de-açúcar no domínio da medida. In A. Schliemann, D. Carraher, A. Spinillo, L. Meira, J. Falcão & N. Acioly-Régner. *Estudos em Psicologia da Educação Matemática*. Recife: Ed. Universitária da UFPE.

- André, M.E.D.A. (1995). *Etnografia da prática escolar*. Campinas: Papirus.
- Ávila, A. (1995). Um curriculum de Matemáticas para a educação básica de adulto: dúvidas, reflexões, contribuições. In MEC/SEC. *Jornada de reflexão e capacitação sobre a matemática na educação básica de jovens e adultos*. Brasília, DF.
- Bruner, J.S. (1976a). *Uma nova teoria de aprendizagem*. Rio de Janeiro: Bloch.
- Bruner, J.S. (1976b). *O processo da educação*. São Paulo. Companhia Editora Nacional.
- Bruner, J. (1997a). *Realidade mental, mundos possíveis*. Porto Alegre: Artes Medicas.
- Bruner, J. (1997b). *The culture of education*. Cambridge: Harvard University Press.
- Bruner, J. & Haste, H. (1987). *Making sense: The child's construction of the world*. New York: Methuen.
- Bryan, N.A.P. (1993). Mutações técnicas e organizacionais e o ensino tecnológico. *Caderno Andes*, 10, 71-78.
- Candela, A (1998). A construção discursiva de contextos argumentativos no ensino de ciências. In C. Coll & D. Edwards (Org.). *Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula: Aproximações ao estudo do discurso educacional*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Carraher, T.N. (1989). *O método clínico: Usando os exames de Piaget*. São Paulo: Cortez.
- Carraher, T.N. (1995). Passando da planta para a construção: Um trabalho de mestres. In T. Carraher; D. Carraher; A. Schliemann. *Na vida dez, na escola zero*. São Paulo: Cortez.
- Carraher, T., Carraher, D. & Schliemann, A. (1995). Na vida, dez; na escola, zero: os contextos culturais da aprendizagem da matemática. In T. Carraher; D. Carraher; A. Schliemann. *Na vida dez, na escola zero*. São Paulo: Cortez.
- Carraher, T.N. & Schliemann (1995). Álgebra na feira? In T. Carraher; D. Carraher; A. Schliemann. *Na vida dez, na escola zero*. São Paulo: Cortez.
- Carvalho, D.L. (1995). Conhecimento matemático da prática e o escolar da perspectiva da sala de aula. In MEC/SEC. *Jornada de reflexão e capacitação sobre a matemática na educação básica de jovens e adultos*. Brasília, DF.
- Cole, M., Gay, J., Glick, J. & Sharp, D. W. (1971). *The cultural context of learning and thinking*. New York: Basic Books.
- Cornejo, I.S. (1995). Algumas proposições sobre a didática para o ensino das matemáticas de jovens e adultos. In MEC/SEC. *Jornada de reflexão e capacitação sobre a matemática na educação básica de jovens e adultos*. Brasília, DF.
- Da Rocha Falcão, J.T. (1997). Language algebraico: Un enfoque psicológico. *Uno*, 14, 25-38.

- Da Rocha Falcão, J. & Meira, L. (1994). A experiência matemática na escola de primeiro grau. *Educação Matemática em Revista*, 1 (2), 37-42.
- D'Ambrósio, U. (1995). Globalização, Educação Multicultural e a Etnomatemática. In MEC/SEC. *Jornada de reflexão e capacitação sobre a matemática na educação básica de jovens e adultos*. Brasília, DF.
- Dias, M.G.B.B. & Roazzi, A. (1993). Raciocínio lógico e escolarização. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 74, 73-102.
- Duarte, N. (1995). Contribuições da escola de Vigotski para ensino de Matemática na educação de jovens e adultos. In MEC/SEC. *Jornada de reflexão e capacitação sobre a matemática na educação básica de jovens e adultos*. Brasília, DF.
- Ferretti, C.J., Zibas, D.M.L., Madeira, F.R. & Franco, M.L.P.B. (1994). *Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar*. Petrópolis: Vozes.
- Fierro, M.E. (1995). O uso de materiais no ensino a distância da Matemática com jovens e adultos – a experiência argentina. In MEC/SEC. *Jornada de reflexão e capacitação sobre a matemática na educação básica de jovens e adultos*. Brasília, DF.
- Flavell, J.H. (1976). O desenvolvimento de conceitos. In P.H. Mussen (Org.) *Manual de psicologia da criança*. São Paulo: EPU.
- Gálvez, G. (1996). A didática da matemática. In C. Parra & I. Saiz (Org.) *Didática da matemática: Reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Garton, A.F. (1992). *Social interaction and the development of language and cognition*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates.
- IBGE/PNAD (1998). *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 1996*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Jóia, O. (1995). Quatro questões para a Educação Matemática dos Jovens e Adultos. In MEC/SEC. *Jornada de reflexão e capacitação sobre a matemática na educação básica de jovens e adultos*. Brasília, DF.
- Kleiman, A.B. (1995). Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola. In A.B. Kleiman (Org.) *Os significados do letramento: Uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita*. Campinas: Mercado de Letras.
- Knijnik, G. (1995). O popular e o legítimo na educação matemática de jovens e adultos. In MEC/ SEC. *Jornada de reflexão e capacitação sobre a matemática na educação básica de jovens e adultos*. Brasília, DF.
- Knijnik, G. (1996). *Exclusão e resistência: Educação matemática e legitimidade cultural*. Porto Alegre: Artes Médicas.

- Laboratory of Comparative Human Cognition (1983). Culture and cognitive development. In P.H. Mussen (Ed.), *Handbook of Child Psychology: Vol. 1. History, Theory and Methods* (pp. 295-356). New York: Wiley.
- Leontiev, A. (1964). *O desenvolvimento do psiquismo*. São Paulo: Moraes.
- Lima, A.A. (1997). *Luta de classe e educação popular*. UnB/FE. Mimeo.
- Lizarzaburu, A. (1995). Principais resultados do Seminário Internacional sobre a Aprendizagem e o Ensino da Matemática para jovens e adultos. In MEC/ SEC. *Jornada de reflexão e capacitação sobre a matemática na educação básica de jovens e adultos*. Brasília, DF.
- Luria, A.R. (1979). *Curso de psicologia geral*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- Luria, A.R. (1988). O cérebro humano e a atividade consciente. In Vigotskii, L.S., Luria A.R. e Leontiev, A.N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Ícone.
- Luria, A.R. (1988). Diferenças culturais de pensamento. In Vigotskii, L.S., Luria A.R. e Leontiev, A.N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Ícone.
- Luria, A.R. (1994). *Desenvolvimento cognitivo: Seus fundamentos sociais e culturais*. São Paulo: Ícone.
- Machado, L.R.S. (1993). Sociedade industrial x sociedade tecnizada: mudança no trabalho, mudança na educação. *Cadernos Andes, 10*, 51-61.
- Mariño, G.S. (1995). Os saberes matemáticos prévios dos jovens e adultos: alcances e desafios. In MEC/SEC. *Jornada de reflexão e capacitação sobre a matemática na educação básica de jovens e adultos*. Brasília, DF.
- MEC/INEP/SEEC (1998). *Notícias do Censo*. Brasília, DF. 27 de novembro de 1998.
- MEC/SEDIAE/SEEC (1996). *Estatísticas da Ed. Básica no Brasil*. Extraído do Relatório para a Conferência Internacional de Educação em Genebra. Brasília, DF.
- MEC/SEC (1995). *Jornada de reflexão e capacitação sobre a matemática na educação básica de jovens e adultos*. Brasília, DF.
- Meira, L. (1994). Análise microgenética e videografia: Ferramentas de pesquisa em psicologia cognitiva. *Temas em Psicologia, 3*, 59-71.
- Meira, L. (1995). The microevolution of mathematical representations in children's activity. *Cognition and Instruction, 13* (2), 269-313.
- Meira, L. (1996). Student's algebraic activity: Sense-making and the production of meaning in mathematics. In J. Kaput (Ed.) *Employing children's natural powers to build algebraic reasoning in the context of elementary mathematics*. Hillsdale: Lawrence-Erlbaum.

- Meira, L. (1998). Making sense of instructional devices: The emergence of transparency in mathematical activity. *Journal for the Research in Mathematics Education*, 29 (2), 121-142.
- MST (1997). *Alfabetização de jovens e adultos: Educação Matemática*. Caderno de Educação No. 5.
- Oliveira, M.K. (1995). Letramento, cultura e modalidades de pensamento. In A.B. Kleiman (Org.) *Os significados do letramento: Uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita*. Campinas: Mercado de Letras.
- Noss, R. & Hoyles, C. (1996). *Windows of mathematical meaning: Learning cultures and computers*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Nunes, T. (1994). O papel da representação na resolução de problemas. *Dynamics*, 1 (7), 19-27.
- Nunes, T. (1997). Systems of signs and mathematical reasoning. In T. Nunes & Bryant (Ed.). *Learning and teaching mathematics: An international perspective*. London: Psychology Press.
- Nunes, T. (1999a). *O ensino da matemática e o desenvolvimento da inteligência*. Resumos do III Seminário Internacional de Educação do Recife. Recife, PE.
- Nunes, T. (1999b). *Teorias sobre o desenvolvimento e avaliação da inteligência*. Palestra proferida em 15/04/99 na Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE.
- Nunes, T. & Bryant, P (1997). *Crianças fazendo matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Nunes, T.; Schliemann, A.D. & Carraher, D.W. (1993). *Street mathematics and school mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pastré, P. (1994). Variations sur le développement des adultes et leurs représentations. *Education Permanente*, 119, 33-63.
- Piaget, J. (1978). *Fazer e compreender*. São Paulo: EDUSP.
- Picoñez, S.C.B. (1995). *A reconstrução dos conhecimentos na educação escolar de jovens e adultos e a organização do trabalho pedagógico*. Série Documental: Relatos de Pesquisa, nº 29, julho. INEP. MEC. Brasília, DF.
- Ratner, C. (1995). *A psicologia sócio-histórica de Vygotsky: aplicações contemporâneas*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Reis, R. H. (1992). *Alfabetização enquanto saber, poder e cidadania: O projeto de alfabetização e de formação de alfabetizadores de jovens e adultos de camadas populares da Vila Paranoá – DF*. UnB/FE. Mimeo.

- Reis, R.H., Rossi, T., Tôrres, P.L., Bloch, S.B. e Lima, A.A. (1997). Alfabetização de jovens e adultos das camadas populares: pesquisa-extensão e construção da cidadania. *Participação*, 1, 12-13.
- Ribeiro, V.M.M., Nakano, M., Joia, O. & Haddad, S. (1993). *Metodologia da alfabetização: Um balanço da produção de conhecimento*. Série Documental: Relatos de Pesquisa, nº 7, agosto. INEP. MEC. Brasília, DF.
- Rubinstein, S.L. (1965). *El ser y la conciencia*. Havana: Editora Universitaria..
- Santos, C.M., Reis, R.H. e Lima, A.A. (1995). *A relação de poder na vida pós-alfabetizada de jovens e adultos das camadas populares: Limites e possibilidades*. UnB/FE. Mimeo.
- Scribner, S. (1984). Studying working intelligence. In B. Rogoff & J. Lave (Eds.), *Everyday cognition: Its development in social contexts*. Cambridge: Harvard University Press.
- Scribner, S. (1997). Mind in action: A functional approach to thinking. In M. Cole, Y. Engeström, & O. Vasquez (Eds.), *Mind, culture and activity: Seminal papers from the Laboratory of Comparative Human Cognition* (pp. 354-368). Cambridge: Cambridge University Press.
- Scribner, S. & Cole, M. (1973). Cognitive consequences of formal and informal education. *Science*, 182, 553-559.
- Schliemann, A.D. (1995a). Escolarização formal versus experiência prática na resolução de problemas. In T. Carraher; D. Carraher; A. Schliemann. *Na vida dez, na escola zero*. São Paulo: Cortez.
- Schliemann, A.D. (1995b). A compreensão da análise combinatória: Desenvolvimento, aprendizagem escolar e experiência diária. In T. Carraher; D. Carraher; A. Schliemann. *Na vida dez, na escola zero*. São Paulo: Cortez.
- Schliemann, A.D. & Magalhães, V.P. (1990). Proportional reasoning: from shops to kitchens, laboratories, and, hopefully, schools. *Proceedings of the Fourteenth International Conference for the Psychology of Mathematics Education*. Oaxtepec, Mexico.
- Spinillo, A. (1994). O conhecimento matemático de crianças antes do ensino da matemática na escola. *A Educação Matemática em Revista*, 3, 41-50.
- Segnini, L.R.P. (1992). Controle e resistência nas formas de uso da força de trabalho In diferentes bases técnicas e sua relação com educação. In Machado, L.R.S., Neves, M.A., Frigotto, G et. al. *Trabalho e educação*. São Paulo: Papirus: Cedes: Anped.
- Tfouni, L.V. (1995). *Letramento e alfabetização*. São Paulo: Cortez.
- Van der Veer, R. e Valsiner, J (1996). *Vygotsky: Uma síntese*. São Paulo: Loyola.
- Vergnaud (s.d.1). *Quelques idées fondamentales de Piaget interessant la didactique*.

- Vergnaud (s.d.2). *Au fond de l'action la conceptualisation*.
- Vergnaud (s.d.3). A formação de competências profissionais. *Revista do Geempa*, 63-75.
- Vergnaud (s.d.4). *La formation des concepts scientifiques: Relire Vygotski et débattre avec lui aujourd'hui*.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10 (23), 133-169.
- Vergnaud, G. (1991). *El niño, las matemáticas y la realidad: Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. México: Trillas.
- Vergnaud, G. (1997). The nature of mathematical concepts. In T. Nunes & P. Bryant (ed.), *Learning and teaching mathematics: An international perspective*. London: Psychology Press.
- Vergnaud (1998a). Entrevista. *Pátio*, 5, 23-26.
- Vergnaud (1998b). Palestra proferida em 22/04/1998 na Pós-graduação em Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE.
- Vergnaud (2000). *Piaget-Vygotsky-Vergnaud*. Palestra proferida em 22/02/2000 na Pós-graduação em Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE.
- Vygotski, L.S. (1996). *Teoria e método em psicologia*. São Paulo: Martins Fontes.
- Vygotsky, L.S. (1989a). *A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes.
- Vygotsky, L.V. (1989b). *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Wood, D. (1988). *How children think and learn*. Oxford: Basil Blackwell.