

# RECURSOS INTERPRETATIVOS FUNCIONAIS COMO SABERES DOCENTES NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E MATEMÁTICA

## FUNCTIONAL INTERPRETATIVE RESOURCES AS TEACHERS' KNOWLEDGE FOR SCIENTIFIC AND MATHEMATICAL EDUCATION

Deise Ap. Peralta Sparvoli <sup>1</sup>  
Prof. Dr. Jair Lopes Júnior <sup>2</sup>

<sup>1</sup> UNESP-Bauru/ Departamento de Psicologia, deiseperalta@gmail.com

<sup>2</sup> UNESP-Bauru/ Departamento de Psicologia, jlopesjr@fc.unesp.br

### Resumo

Dentre os saberes docentes vinculados com educação científica e matemática advogados pela literatura destacam-se comportamentos definidos pelo estabelecimento de relações funcionais entre propriedades do desempenho dos alunos e estratégias de ensino e avaliação de conteúdos curriculares. Este estudo verificou se o contato com os vídeos das aulas ministradas pelos próprios professores poderia se constituir em condição instrucional para manifestação desta modalidade de saber docente. Participaram dois professores do ensino estadual que lecionavam matemática para oitava série. Foi gravada uma unidade didática ministrada por cada docente. Na seqüência aplicou-se uma entrevista na ausência e, posteriormente, na presença dos vídeos das aulas. Os professores, independente do contato com os vídeos, descreveram propriedades dos desempenhos dos alunos desvinculadas das práticas disponibilizadas. Tais resultados salientaram a insuficiência deste tipo de registro, bem como a necessidade de práticas de interação com os professores para o devido fomento de saberes docentes expressos como recursos interpretativos funcionais.

**Palavras – chave:** educação científica e matemática, saberes docentes

### Abstract

The literature advocated that among teachers' knowledge related to scientific and mathematical education behaviors defined for establishment of functional relations between properties of the pupils' performance and teaching and evaluation strategies. This study aimed verifies if contact with video records of teachers' lessons could consist in instructional condition for manifestation of this modality of knowledge. Two teachers they gave mathematics lessons for eighth series. The didactic unit teaching by each professor was recorded in video. In the sequence two interviews were performed with the same protocol: the first in the absence and the second in contact with respectively video records. The professors, independent of the contact with the videos, had described properties of the pupils' performances disentailed of the teaching strategies offered them. Teachers' video classes records were insufficient to learn teachers about this modality of teachers' knowledge. This paper discusses the development of functional interpretative resources as teachers' knowledge.

**Keywords:** scientific and mathematical education, teachers' knowledge

A literatura no âmbito da educação científica e matemática congrega, nos últimos anos, expressivo acervo que concentra ênfase na identificação e na descrição de fatores diretamente comprometidos com a melhoria da qualidade da formação inicial e continuada de professores, bem como do ensino nos diferentes níveis, em especial na Educação Básica. Pesquisas atuais apontam para o fato de que os cursos de Licenciatura deixam uma série de lacunas na formação dos professores e por isto estes profissionais vivenciam em geral muitas dificuldades na sala de aula. Isto é comprovado pelos resultados das avaliações dos cursos e pelas Secretarias Estaduais e Municipais de Educação e em outros eventos congêneres.

No contexto da Educação Matemática, Fiorentini et al. (2002), em um balanço dos 25 anos de pesquisas em formação de professores que ensinam matemática, observaram uma mudança paradigmática de concepções e métodos associados à temática a partir da década de 90. Em décadas anteriores (de 70 e 80) a preocupação básica era atualizar, reciclar e capacitar, ou seja, o paradigma dominante era o da racionalidade técnica. Hoje, há uma tendência em valorizar estudos dos saberes docentes, ou seja, entende-se que os conhecimentos produzidos a partir da prática profissional articulados com realidades escolares podem trazer contribuições relevantes para a formação do professor (CARVALHO, 2002; MIZUKAMI & REALI, 2002; PÉREZ GÓMEZ, 1992).

Nesta nova tendência em pesquisas, pode-se acrescentar conforme Gonzalez (1997, apud PAVANELLO, 2003), que se deve inicialmente esclarecer que o significado de fazer matemática, não está *a priori*, mas depende do modo como se concebe a matemática: se ela é vista como uma prática social ou enquanto o seu produto, ou seja, a matemática quando concebida como uma prática social é um saber fazer, uma ciência em que o método predomina em relação ao conteúdo. Portanto é muito importante rever a formação dos professores e não só pesquisar o como e o porquê o aluno aprende (ou não), mas também pesquisar o que o professor precisa para adquirir ou transformar o seu saber matemático e pedagógico.

Os saberes docentes marcam sua presença na vida profissional do professor, pois lhe permitem conduzir as situações de interação funcionando como princípios pragmáticos.

Tardif (2002) considera geral a constatação que emana das atuais pesquisas sobre a profissão docente, de que os fundamentos do saber ensinar não se reduzem a um sistema cognitivo, que, “como um computador, processa as informações a partir de um programa anteriormente definido e independente tanto do contexto da ação no qual ele se insere quanto da sua história anterior. Na realidade, os fundamentos do ensino são a um só tempo: existenciais, sociais e pragmáticos”. Ele denomina de epistemologia da prática profissional o estudo do conjunto dos saberes utilizados realmente pelos profissionais em seu espaço de trabalho cotidiano para desempenhar todas as suas tarefas.

Adotamos saber com sentido amplo, englobando os conhecimentos, as competências, as habilidades e as atitudes.

Dentro da concepção filosófica do Behaviorismo Radical (diferenciando-o de outras versões de Behaviorismos), representado predominantemente pelo americano B.F. Skinner, e na visão científica da Análise do Comportamento, a Educação é uma das agências sociais que mais influenciam o comportamento humano, destinada a estabelecer comportamentos (ações, pensamentos, atitudes) que sejam úteis ao indivíduo, ao seu grupo social e cultural no futuro. Deve, portanto, tratar-se de um processo planejado e assim sendo intencional, bem como voltado à

sobrevivência da cultura. O professor executa funções específicas dentro desse processo ensino-aprendizagem (Kubo e Botomé, 2001; Zanotto, 2000; 2004).

De modo consistente com a epistemologia do Behaviorismo Radical, conhecimentos ou saberes docentes são considerados como formas de ação, ou seja, como comportamentos públicos e privados estabelecidos contextualmente, isto é, adquiridos e mantidos em interação com determinadas condições físicas e sociais de um dado contexto.

Considerando a incontestável pertinência das distintas tipologias ou modalidades de conhecimentos ou de saberes docentes na investigação sobre formação de professores (Borges, 2001), e mais especificamente a formação de professores que ensinam matemática, o desafio imposto a uma interpretação analítico comportamental, fundamentada nas teses do Behaviorismo Radical, consiste em traduzir tais modalidades de conhecimentos numa terminologia que viabilize investigações que, em última instância, ampliem a visibilidade, o contato e as possibilidades de ação do professor sobre dimensões relevantes de sua atuação profissional.

Admite-se, assim, que uma das modalidades de conhecimentos ou de saberes docentes importantes para a construção de aprendizagens significativas de conteúdos curriculares de Matemática pelo aluno define-se pelo estabelecimento, pelo professor, de relações de funcionalidade entre propriedades e dimensões das ações dos alunos com condições de ensino e de avaliação efetivamente dispostas por ele.

A aquisição e o desenvolvimento destes conhecimentos (saberes) docentes, ou destes repertórios comportamentais, adquirem, no âmbito de uma interpretação analítico comportamental, a natureza de uma necessidade formativa.

A Análise do Comportamento, modelo científico fundamentado nas teses do Behaviorismo Radical, a despeito dos vários equívocos registrados em sua caracterização (GIOIA, 2001; 2004; RODRIGUES, 2005), preconiza que

“Formar adequadamente um professor significa possibilitar a ele o domínio do conhecimento científico, isto é, dos saberes relativos às diferentes disciplinas que compõem o currículo escolar, de modo a que o professor adquira a competência necessária para ensinar a seus alunos aqueles conhecimentos atuais e relevantes que possibilitam uma ação eficaz na realidade. Significa, também, ensinar ao professor os princípios que permitem compreender, de modo rigoroso, o comportamento humano e os processos de ensino e aprendizagem, habilitando-o a planejar, executar e avaliar um plano eficiente de ensino. Significa, finalmente, ensinar ao professor o autogoverno, levando-o a adquirir e manter um repertório diversificado de comportamentos, a superar as condições que o mantém trabalhando de modo mecânico e estereotipado e a construir a autonomia necessária para realizar seu trabalho sem precisar que lhe digam, a cada semana de planejamento, a cada reunião, ou a cada novo curso de formação, pelo resto de sua vida, o que deve fazer na sala de aula.”(ZANOTTO, 2004; p. 46)

Dentre os distintos comportamentos que definem um repertório eficaz de ensino, sob a ótica da Análise do Comportamento, ou da análise operante dos processos de ensino e de aprendizagem (KUBO e BOTOMÉ, 2001; SCHMIDT, 1999), cumpre destacar a descrição, pelo professor, das condições (contexto) de ensino nas quais são registradas as medidas de desempenho dos alunos. Tais

condições certamente envolvem uma ampla variedade de fatores e de naturezas distintas. Nestes termos, efetuar tal descrição pressupõe um recorte, a saber, uma tomada de decisão quanto às dimensões destas condições que serão priorizadas. Assim, a descrição advogada neste trabalho deve garantir visibilidade às relações entre os objetivos esperados e as práticas de ensino e de avaliação consistentes com a obtenção desses objetivos, bem como entre as medidas de desempenho registradas e os objetivos selecionados.

Segundo Kubo e Botomé (2001), ensinar é um processo comportamental que se define pelos efeitos que produz, a saber, pela aprendizagem do aluno e não pelas intenções do professor ou por suas reflexões ou relatos verbais sobre as suas práticas educativas em sala de aula (CARVALHO, 2002). Na mesma perspectiva, Zanotto (2000, 2004) defende que ensinar é vincular, de modo intencional e planejado, condições do ambiente (físico e social) e propriedades do desempenho esperado do aluno, sendo que o ensino tem sua eficácia condicionada à fundamentação em uma análise rigorosa de processos comportamentais básicos.

A tarefa de planejar condições de ensino baseadas em necessidades individuais dos alunos não fica facilitada pelas condições objetivas de trabalho fornecidas aos professores. Muitas vezes, ao invés de o professor ficar sensível aos possíveis efeitos de sua prática educativa sobre o comportamento de seus alunos, o docente, diferentemente, encontra-se respondendo a instâncias superiores, a outros professores, aos seus planos de aula, ao comportamento disciplinar do aluno, à participação dos pais na escola, às crenças sobre as famílias dos alunos, às exigências burocráticas ou às expectativas e formação profissional (PEREIRA, MARINOTTI e LUNA, 2004).

Considerando-se, portanto, que os comportamentos de ensinar definem-se pelos efeitos produzidos nos desempenhos dos aprendizes, estima-se relevante à identificação de condições que poderiam ampliar as possibilidades do planejamento e da execução de práticas educativas sustentarem relações de funcionalidade com as medidas de desempenho dos alunos.

Em termos metodológicos, identificar tais condições corresponderia, na Análise do Comportamento, a efetuar análises funcionais (NEEF; IWATA, 1994; STURMEY, 1996) e referindo-se a conjuntos distintos de procedimentos que, em última instância, objetivam a identificação das propriedades funcionais, a saber, das condições funcionalmente relacionadas com a manifestação de comportamentos estabelecidos e mantidos pelos efeitos produzidos sob determinadas condições de estimulação (operantes). Estima-se que a análise funcional possa oferecer elementos ou informações relevantes para a interpretação de processos comportamentais envolvidos no ensino e na aprendizagem, na medida em que prioriza, enquanto recurso metodológico, identificar funções operantes de repertórios que definem aprendizagens significativas de conteúdos curriculares de matemática diante das condições que definem as estratégias de ensino utilizadas pelo professor. A visibilidade e o contato com tais elementos ou informações (conteúdos derivados de uma análise funcional) parecem cumprir, por sua vez, importante papel ao subsidiar programas ou estratégias de intervenção.

Em síntese, há o reconhecimento, amparado em sólida literatura da Análise do Comportamento Aplicada (NEEF; IWATA, 1994; STURMEY, 1996) da pertinência da análise funcional como instrumento metodológico para o estudo de interações sociais em ambiente institucional, bem como recurso interpretativo para a análise de processos de ensino e de aprendizagem. Contudo, constata-se também uma reduzida implementação de tal instrumento e recurso no âmbito do ensino e da

aprendizagem de conteúdos curriculares nas distintas áreas de conhecimento da Educação Básica, em particular, em Ciências Naturais e Matemática.

Admite-se, neste trabalho, que utilizar tais instrumentos e recursos define o domínio de saberes docentes passíveis de aprendizagem no contexto de programas de pesquisa comprometidos, não apenas com a formação profissional do professor, mas também com a devida consideração das demais modalidades de saberes docentes neste processo.

A presente investigação objetivou verificar condições que poderiam favorecer a aprendizagem desta modalidade de saber docente. Em termos mais específicos, este estudo objetivou verificar se o contato com as gravações em vídeo das aulas ministradas pelos próprios docentes poderia se constituir em condição instrucional para a manifestação desta modalidade de saber docente, favorecendo o enfrentamento e a possível superação das necessidades formativas relacionadas com tais saberes.

## **MÉTODO**

### **PARTICIPANTES**

Participaram deste estudo dois professores com Licenciatura Plena em Matemática que ministram aulas de matemática em classes de 8ª série do ensino fundamental da rede pública estadual de uma cidade do interior do estado de São Paulo. P1 apresenta 14 anos de atuação no Ensino Particular e 2 anos no Ensino Público Estadual, registrando dois anos de exercício profissional na escola na qual o estudo foi realizado. Já P2 conta com 22 anos de atuação no magistério público e cinco, na escola na qual a pesquisa foi realizada.

### **MATERIAL**

Utilizaram-se, para fins de coleta, registro e análise dos dados, uma filmadora portátil, gravadores digitais, fotocópias dos roteiros das entrevistas, um televisor e um videocassete.

### **PROCEDIMENTO**

O início da coleta de dados foi precedido pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos professores. Os pais e/ou responsáveis pelos alunos, pertencentes à sala, também formalizaram a autorização para realização das filmagens mediante assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Termo de Autorização.

Todas as sessões de coleta de dados foram realizadas nas próprias escolas. As observações das aulas ocorreram durante o horário regular das aulas de matemática ministradas pelos professores. Já as entrevistas ocorreram durante o horário de HTPC.

Antes de iniciar as filmagens, foi realizado um período de ambientação nas salas de aula com o intuito de reduzir interferências por ocasião das gravações. Tal ambientação consistiu em atividades de observação das aulas ministradas com e sem a utilização da filmadora.

Foi filmada uma Unidade Didática (UD), definida como um conjunto de aulas que compreende o início, meio e fim de um mesmo tema tratado pelo professor, referente a um conteúdo de Matemática estabelecido por cada professor (UD/ P1: Teorema de Pitágoras: demonstração e interpretação e UD/ P2: Potenciação de Radicais). O tema das UD's e o início das filmagens foram previamente

estabelecidos pelos professores. A carga horária referente às aulas para a execução dessas UDs ficou a critério do planejamento de cada professor.

Durante as filmagens, a pesquisadora não interagiu de forma programada e ou intencional com os alunos nem com o professor, restringindo-se a filmar as atividades, a partir de local estabelecido pelo professor.

Após o término das gravações das aulas, foram marcadas duas sessões de entrevista com cada professor. O roteiro utilizado nestas entrevistas explorou tópicos como: os objetivos de ensino selecionados para cada unidade didática filmada, as práticas de ensino e de avaliação estimadas pertinentes para a obtenção dos objetivos e as medidas comportamentais que sustentariam consistência com os objetivos selecionados.

A diferença entre as duas sessões de entrevista, realizadas consecutivamente, consistiu na utilização, somente na segunda sessão, dos registros em vídeo das aulas ministradas por cada professor.

Assim, na segunda sessão de entrevista, mediante a utilização do mesmo roteiro já apresentado na sessão anterior, o foco central foi o relato verbal do professor em contato com o registro, em vídeo, das aulas por ele ministradas. Tal procedimento objetivou verificar possíveis divergências e convergências entre as ações registradas em vídeo e os relatos da primeira entrevista (anterior a exibição das filmagens).

As duas entrevistas foram gravadas em áudio.

## **RESULTADOS**

### Entrevista na ausência do vídeo:

Os professores deveriam relatar sobre os objetivos de ensino selecionados para UD filmada, as práticas de ensino e de avaliação estimadas pertinentes para a obtenção dos objetivos e as medidas comportamentais que sustentariam consistência com os objetivos selecionados.

P1 descreveu sua prática pela realização de uma construção no papel quadriculado, que seria uma construção geométrica do teorema de Pitágoras. Os alunos desenhavam um triângulo retângulo, em seguida desenhavam quadrados correspondentes aos lados desse triângulo retângulo e que se esperava que eles visualizassem a soma dos dois quadrados como sendo o quadrado igual ao quadrado da hipotenusa. Em seguida, segundo descrição de P1, a estratégia utilizada foi uma aula coletiva, expositiva e dialogada com os alunos, onde, segundo ele, concluíram juntos e formalizaram qual era a lei que enunciava o teorema.

P2 foi pouco descritivo quanto a sua prática e se resumiu a dizer que sua “aula foi expositiva, seguida de aplicação de exercícios em lousa.” Diante da insistência da pesquisadora, relatou ter dividido a classe em duplas e ter usado alunos como monitores para resolver uma lista de exercícios onde a exigência era calcular potência de radicais de acordo com um modelo apresentado na lousa.

Quanto aos objetivos, P1 relatou que o objetivo era “que os alunos compreendessem a relação do Teorema de Pitágoras”, não especificando o que seria o compreender, tampouco o que os alunos deveriam fazer como medida comportamental desta compreensão.

P2 relatou que os objetivos eram “compreensão, entendimento, aplicação em exercícios e desenvolvimento de novas formas de resolução por parte dos alunos”.

P1 e P2 afirmaram passar exercícios na lousa para testar se houve compreensão por parte dos alunos, porém relataram não possuir medidas individuais

de desempenho dos alunos nestes exercícios que demonstrassem tal compreensão ou entendimento.

Os dois professores afirmaram que família estruturada, condição social e econômica parecem ser fatores determinantes de sucesso escolar.

#### Entrevista na presença do vídeo:

Com o mesmo roteiro utilizado na entrevista anterior, os professores, imediatamente após a exibição das filmagens das UD's, ampliaram o número de objetivos citados, sendo que todos parecem ter baseado tal ampliação na observação de respostas (ações) dos alunos e não nas condições oferecidas pelo professor diante das quais as respostas foram registradas.

Na entrevista anterior, P1 havia se referido a um único objetivo: que eles compreendessem a relação expressa pelo teorema de Pitágoras. Na segunda entrevista, ele ampliou para dois objetivos acrescentando que “eles deveriam ser capazes também de aplicar em diversos contextos a relação  $a^2=b^2+c^2$ ”.

P2 continuou a relatar que os objetivos eram “compreensão, entendimento, aplicação em exercícios e desenvolvimento de novas formas de resolução por parte dos alunos”.

Ainda com relação aos objetivos, os professores continuaram afirmando ter estabelecido os mesmos objetivos para a turma toda.

Admitiram adotar estratégias de descoberta diante de diferentes manifestações.

Os relatos de P1 mostraram-se baseados, não em propriedades que descreviam necessidades dos alunos, mas no cumprimento do programa: “... eu também havia pensado e desisti de fazer a demonstração do teorema por outros caminhos, demonstração algébrica do teorema. Mas eu acho que aí desmotivaria, eles iam olhar e ‘Não entendi!’ e pra que, né? Só pioraria a situação. O programa diz que o teorema de Pitágoras deve ser dado, então podemos ministrá-lo da forma mais simples...”.

P2 emitiu estratégias que reforçaram o comportamento dos alunos de esperar e de copiar a resposta correta, o que sugere, a exemplo de P1, que as estratégias (comportamentos) emitidas mostraram-se funcionalmente relacionadas com fatores distintos das necessidades dos alunos. Afirmou P2: “... Ali eu fui direcionando a conclusão, até por conhecer a turma, pelas limitações deles a gente gastaria muito mais tempo e não sairia absolutamente nada.”

Os dois professores descreveram os resultados obtidos com os alunos de forma genérica, sem apresentar medidas prévias que sugerissem a ocorrência de mudanças comportamentais que definiriam manifestação de aprendizagens. Diante da indagação sobre os efeitos obtidos com a sala, P1 replicou relatos genéricos, sem descrição pontual de possíveis efeitos. Suas respostas continuaram não relacionando as medidas dos alunos com os objetivos pretendidos por ele. Ao falar sobre os efeitos gerados em suas práticas, P1 relatou que pensou na possibilidade de variar na forma, ao dizer: “Puxa vida eu deveria ter deixado que eles tentassem a partir dos dois quadrados dos catetos, que eles tentassem um meio de recortá-los e montar pra descobrir o quadrado da hipotenusa. Isso eu acho que talvez, puxa, fosse mais interessante porque geraria mais discussão e veriam que não existe só uma possibilidade. Isso eu pensei”.

As descrições de P2 continuaram genéricas e algumas explicações sobre as dificuldades dos alunos foram dadas com base em aspectos motivacionais: “... Os alunos..., não se importam não se incomodam, algumas vezes nem tentam fazer... Alguns entendem ... mas desanimam na hora do cálculo...”, e em aspectos tal como

ansiedade: “Alguns .... como você já deve ter percebido, o problema é o nervosismo diante da tarefa, ficam inquietos.” Ou ainda a fatores externos a escola como família, condição social e econômica e a fatores disciplinares: “ Eles conversam demais, brincam demais e não prestam atenção.”

Os professores apresentaram dificuldades em descrever medidas comportamentais individuais dos alunos, sempre se referindo à turma em geral. Declararam seus objetivos de forma ampla e genérica, sem descrição das medidas comportamentais dos alunos, sem especificar mudanças entre o que os alunos faziam antes e o que eles passaram a fazer depois e o que eles, professores, realmente pretendiam que eles fizessem. Relataram independência entre os efeitos conseguidos com os alunos, os objetivos pretendidos e as estratégias disponibilizadas.

## **DISCUSSÃO**

De acordo com os principais resultados descritos, os professores atribuíram o desempenho insatisfatório dos alunos, considerados como um todo, ou seja, sem referência a aspectos específicos, a propriedades disciplinares do comportamento como falta de interesse, apatia, desatenção, hiperatividade ou, ainda, a déficit de conteúdo de séries anteriores, como a falta de pré- requisitos. Foram mencionados também fatores externos à escola como estrutura familiar, condição social e econômica. Tais características de relato foram registradas independentemente do contato com o registro em vídeo de suas respectivas ações profissionais. Esses resultados convergem em sinalizar a insuficiência do contato com o registro em vídeo para instruir sobre possíveis vínculos funcionais entre propriedades das ações dos alunos e características das condições de ensino e de avaliação disponibilizadas pelo professor (e não meramente intencionadas por ele).

A ausência no estabelecimento de tais vínculos ou de tais relações funcionais foi registrada na literatura sob condições metodológicas distintas (PEREIRA, MARINOTTI; LUNA, 2004; SCHMIDT, 1999) demonstrando que ao atribuir, de modo absoluto, a responsabilidade pelo desempenho do aluno a fatores externos às condições de interação efetivamente dispostas no contexto da sala de aula, deixa-se de analisar a discrepância entre objetivos propostos e desempenhos obtidos de um ponto de vista pedagógico que proponha uma reformulação do ensino levando em conta as características e a diversidade da população com que se trabalha.

Tais características de desempenho dos professores, sinalizadoras da insuficiência instrucional da exposição aos registros de suas próprias práticas profissionais, parecem demarcar necessidades formativas que devem orientar a proposição de programas de investigação sobre o desenvolvimento profissional da docência. Tratar a questão do ponto de vista pedagógico requer do professor, dentre outros recursos de naturezas distintas, uma modalidade de saber ou de conhecimento interpretativo que relacione de forma funcional, propriedades ou dimensões dos desempenhos dos alunos com as condições de ensino disponibilizadas por ele.

Relacionar propriedades ou características do comportamento do aluno com propriedades e características de práticas e estratégias efetivamente disponibilizadas pelo professor, sob hipótese alguma se configura como uma materialização da busca de possíveis culpados por situações de insucesso. Tal preocupação constituiu-se em atributo de modelos felizmente já superados nas tradições epistemológicas atuais no âmbito da pesquisa sobre o ensino de matemática e o desenvolvimento profissional de quem ensina matemática.



De modo radicalmente distinto, no âmbito de uma interpretação analítico-comportamental, saber relacionar propriedades ou características do comportamento do aluno com propriedades e características de práticas e estratégias efetivamente disponibilizadas pelo professor, constitui-se em um saber necessário para identificação de condições que poderiam ampliar as possibilidades do planejamento e da execução de práticas educativas sustentadas em critérios que priorizam condições de visibilidade para os fenômenos que definem os processos comportamentais envolvidos. Esta modalidade de saber docente define-se como uma classe de comportamento passível de ensino e de aprendizagem, a saber, passíveis de aprimoramentos e de desenvolvimentos sob condições adequadas de estudo.

Diante dos resultados descritos, sugere-se que o desenvolvimento de recursos interpretativos funcionais, enquanto modalidade de saber docente, dependeria da adoção de práticas de formação profissional que instruísem sobre dimensões das interações em sala de aula não analisadas pelo contato dos professores com os registros de tais interações.

À título de exemplo das discussões apresentadas no parágrafo acima, constatou-se que P1 e P2 relataram objetivos definidos pela manifestação, pelo aluno, de comportamentos (resoluções) sob condições (exercícios) distintas daquelas diretamente ensinadas em sala de aula. Resultados negativos na obtenção de tais medidas certamente poderiam se mostrar funcionalmente relacionadas com propriedades das condições diante das quais os alunos se comportaram no ensino direto (situações de ensino com explicações e resoluções de exercício pelo professor) e propriedades das situações de avaliação, ou seja, das condições que exigiram “aplicar em diversos contextos” (P1) e “desenvolver novas formas de resolução” (P2). No âmbito de uma interpretação analítico-comportamental dos processos de ensino e de aprendizagem de conteúdos curriculares de Matemática, enquanto saber docente, tais resultados negativos impõem a necessária investigação da insuficiência das condições de ensino direto, ou seja, o que os alunos fizeram diante das estratégias (práticas) que definiram o ensino direto pelo professor mostraram-se insuficientes para garantir que as novas condições de avaliação produzissem os comportamentos desejados e supostamente ensinados. Estima-se que os desempenhos dos alunos registrados nas condições de ensino direto mostram-se funcionalmente relacionados com dimensões distintas daquelas exigidas nas avaliações de possíveis “aplicações em diversos contextos” (P1) e de “novas formas de resolução” (P2). À princípio, os resultados negativos apresentados por P1 e P2 acusam a necessidade de uma cuidadosa revisão das condições diante das quais os desempenhos foram obtidos no ensino direto (De ROSE, 2004) e de possíveis estratégias de ensino que poderiam garantir a transferência ou a extensão mais gradual das aprendizagens (raciocínios) demonstrados por ocasião do ensino direto para as situações de avaliação.

Assim, em acréscimo ao contato com os registros em vídeo das próprias aulas ministradas, admite-se, como hipótese orientadora de programas de pesquisa adicionais sobre desenvolvimento profissional da docência, que a exposição a procedimentos que instruísem o professor a relacionar funcionalmente propriedades do comportamento dos alunos com propriedades de suas práticas de ensino, por meio de modelos de análise funcional elaborados em conjunto, poderiam ampliar a visibilidade sobre aspectos dos contextos de ensino e de avaliação que estariam diretamente vinculados com a construção de aprendizagens consistentes com orientações e diretrizes derivadas das pesquisas em ensino de Ciências e de Matemática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, C. Saberes docentes: Diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. *Educação & Sociedade*, ano XXII, no. 74, Abril, 2001

CARVALHO, A.M.P. A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinamentos. *Educação & Pesquisa*, v.28 (2), p. 57-67. 2002

CARVALHO, A.M.P.; GIL PEREZ, D. O saber e o saber fazer do professor. IN: CASTRO, A.D. CARVALHO, A .M. P (Orgs). *Ensinar a Ensinar: Didática para a escola fundamental e média*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, p.107-124. 2001.

De ROSE, J. C.C. Além da resposta correta: Controle de estímulo e o raciocínio do aluno. In: HUBNER, M. M.; MARINOTTI, M. (Orgs.) *Análise do Comportamento para a Educação: Contribuições recentes*. Santo André: ESETec Editores Associados, p.103-114, 2004.

FIORENTINI, D. et al. Formação de Professores que Ensinam Matemática: um balanço dos vinte e cinco anos da pesquisa brasileira. *Educação em Revista*. Belo Horizonte/ UFMG. N.º 15 . p.137-160. 2002.

GIOIA, P. A exclusão da Análise do Comportamento da escola: O que o livro didático de Psicologia tem a ver com isso? In: HUBNER, M. M.; MARINOTTI, M. (Orgs.) *Análise do Comportamento para a Educação: Contribuições recentes*. Santo André: ESETec Editores Associados, p.49-63, 2004.

GIOIA, P. *A abordagem behaviorista radical transmitida pelo livro de Psicologia da Educação direcionado à formação docente*. 196 p. (Tese de Doutorado em Psicologia da Educação) Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia da Educação: PUC, SP, 2001.

KUBO, O.; BOTOME, S. Ensino-aprendizagem: Uma interação entre dois processos comportamentais. *InterAção*, Curitiba, v5, p.133-171. 2001

MIZUKAMI, M.G. REALI, A.M.M.R. (Orgs.) *Escola e aprendizagem da docência: Processos de investigação e formação*. São Carlos: EDUFSCAR, 2002

NEEF, N.; IWATA, B. Current research on functional analysis methodologies: An introduction. *Journal of Applied Behavior Analysis*, v.27, p. 211-214. 1994.

PAVANELLO, R. M.. A pesquisa na formação de professores de matemática para a escola básica. *Educação Matemática em Revista*, SBEM, p.8-12. 2003.

PEREIRA, M.E.; MARINOTTI, M.; LUNA, S. O compromisso do professor com a aprendizagem do aluno: Contribuições da Análise do Comportamento. In: HUBNER, M. M.; MARINOTTI, M. (Orgs.) *Análise do Comportamento para a Educação: Contribuições recentes*. Santo André: ESETec Editores Associados, 2004.p.11-32.

PÉREZ GÓMEZ, A. O pensamento prático do professor: a formação do profissional reflexivo. In NÓVOA, A. (Org.) *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992.p.93-114

RODRIGUES, M.E. *A contribuição do Behaviorismo Radical para a formação de professores: Uma análise a partir de dissertações e teses no período de 1970 a 2002*. Tese de Doutorado. São Paulo: Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia da Educação/ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2005.

SCHIMIT, A. *O ensino de alunos em escola especial: Analisando como o professor ensina e proponde material para a capacitação*. Dissertação de Mestrado. São Carlos: Programa de Pós-Graduação em Educação Especial/Universidade Federal de São Carlos. 1999.

SKINNER, B. F. *Tecnologia do ensino*. São Paulo: Herder, 1972.

STURMEY, P. *Functional analysis in clinical Psychology*. John Wiley & Sons, Inc. New York. 1996.

TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores diante do saber: esboço de uma problemática do saber docente. *Teoria e Educação*, v. 1 (4), p. 215-233. 1991.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes. 2002.

ZANOTTO, M.L. *Formação de professores: A contribuição da Análise do Comportamento*. São Paulo: FAPESP/EDUC.2000.

ZANOTTO, M.L. Subsídios da Análise do Comportamento para a formação de professores. In: HUBNER M. M; MARINOTTI, M. (Orgs.) *Análise do Comportamento para a Educação: Contribuições recentes*. Santo André: ESETec Editores Associados,2004. p. 33-48.

Projeto com financiamento parcial FAPESP/ modalidade Auxílio à Pesquisa e CNPq (Edital 61/2005)

Deise Ap. Peralta Sparvoli bolsista FAPESP MS