

# **A PESQUISA EM COLABORAÇÃO NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Maria Teresa Carneiro Soares (UFPR)

Neuza Bertoni Pinto

As metodologias de investigação sobre o professor de matemática, sintetizadas por Ponte (2000) a partir dos estudos apresentados no Grupo de Trabalho 7, *In service and preservice education of mathematics teachers* no ICME 9 (The 9th International Congress on Mathematics Education), realizado no Japão em julho do mesmo ano, revelam a diversidade de possibilidades metodológicas na abordagem desse objeto de pesquisa.

Mesmo que tenhamos delimitado nosso estudo somente à formação dos professores que já estão atuando nos sistemas de ensino, utilizando instrumental da etnografia, consideramos que a explicitação das filiações epistemológicas e teóricas do conceito de formação pelo qual optamos (conferir Garcia,1999), auxiliará na justificativa da escolha metodológica que fizemos ao optarmos por uma abordagem qualitativa, na modalidade de pesquisa em colaboração, para a análise do processo de formação dos professores que ensinam matemática nas séries iniciais do ensino fundamental . Professores, estes, inicialmente tomados como sujeitos da investigação (Soares, 1997), e que transformam-se progressivamente em colaboradores de pesquisa (Soares,2000)

Com essa intenção, tomamos textualmente de nosso autor de referência as seguintes conclusões:

*Em primeiro lugar, a formação, como realidade conceptual não se identifica nem se dilui dentro de outros conceitos que também se usam, tais como educação, ensino, treino, etc. Em segundo lugar o conceito formação inclui uma dimensão pessoal de desenvolvimento humano global que é preciso ter em conta face a outras concepções eminentemente técnicas. Em terceiro lugar, o conceito de formação tem a ver com a capacidade de formação, assim como com a vontade de formação. Quer dizer, é o indivíduo, a pessoa, o*

*responsável último pela ativação e o desenvolvimento de processos formativos.*( Garcia,1999,p.21-22)

Preocupando-se em esclarecer que isso não deve ser interpretado como se a formação fosse necessariamente autônoma, o autor finaliza:

*É através da interformação que os sujeitos – neste caso os professores – podem encontrar contextos de aprendizagem que favoreçam a procura de metas de aperfeiçoamento pessoal e profissional.*( Garcia, 1999, p.22)

Recuperando uma peculiaridade das ações formativas, a de se desenvolverem num contexto específico, no qual as intervenções visando mudança sejam construídas pelo grupo envolvido, e destacando de Honoré(1980) a mudança como problema fundamental da formação, tendo como centro de gravidade a interexperiência do contexto humano, nosso autor escreve:

*A inter-relação entre as pessoas promove contextos de aprendizagem que vão facilitar o complexo desenvolvimento dos indivíduos que formam e que se formam.*( Garcia, 1999, P.21)

Considerando que essa afirmação poderia ser tomada como hipótese de trabalho na continuidade da investigação iniciada em 1996, é que a partir de 1999 reorientamos nossa abordagem metodológica, instigadas pelas seguintes considerações em novo texto do autor que já era por nós utilizado, como referência para fundamentar o uso que fazíamos de alguns procedimentos e instrumental da etnografia (Erickson, 1986), desde nossas primeiras investidas na investigação da atuação do professor em sala de aula numa perspectiva etnográfica (Soares, 1997;Pinto, 2000).

Em texto denominado *Research Currents: Learning and Collaboration in Teaching* , Erickson já discute em 1989 os significados da colaboração na perspectiva de sua participação na pesquisa em sala de aula, destacando o papel do diálogo como um modo primário de interação, a natureza e o papel da pesquisa da sala de aula, a importância da aprendizagem e a colaboração no ensino e na pesquisa, esclarecendo não se tratar, entretanto, de um processo de total acordo entre os participantes, nem de acordo no cumprimento dos objetivos curriculares. Trata-se, segundo ele, de um nunca simples e contínuo processo de negociação para articular os diferentes pontos de vista dos participantes, com o objetivo de compreender seus pontos de vista melhorar a

educação nas escolas envolvidas, e *criar uma comunidade de aprendizes e professores melhores, juntos.*

(Erickson,1989,p. 430)

Rogoff (2000), ao defender a visão de que o modelo de instrução da comunidade de aprendizes difere em termos de princípios e coerência das duas versões dos modelos de instrução unilaterais - aprendizagem operada pelo aluno e pelo professor, destaca que todos os participantes de uma comunidade de aprendizes são ativos e que a colaboração ocorre durante todo o Programa entre todos os membros, considera que *um indicador de alinhamento com a filosofia de uma comunidade de aprendizes em uma escola parece ser considerar si mesmo como um aprendiz, continuamente.*(Rogoff, 2000, p. 333)

Mas, é no tópico, por Erickson(1989) denominado, *Professores e pesquisadores em colaboração* em que os procedimentos adotados nessa modalidade de pesquisa são apresentados e ele faz as seguintes afirmações:

*Esta foi a maior e mais completa troca de idéias que eu já experienciei como pesquisador trabalhando com professores. Porque foi assim? Porque, eu penso que em trabalhos anteriores com professores meu papel como um pesquisador etnográfico inibiu o diálogo com eles. Eu me especializei em profundos e longos estudos de professores individuais, algumas vezes denominados "etnográficos", "qualitativos" ou "naturalistas" nos quais muitas relações se desenvolvem e os professores dizem que aprendem muito ao serem estudados. É frequentemente considerado que nessa abordagem metodológica, os pesquisadores se aproximam mais dos professores que em qualquer outra modalidade de pesquisa educacional. Mas, há ainda uma barreira para a colaboração plena. O pesquisador faz tudo para evitar julgar e interferir na prática normal do professor. O pesquisador tenta evitar reconstruir com professores uma relação desigual como a que havia no passado com visitantes que vinham em suas salas como supervisores ou avaliadores.*(Erickson, 1989, p. 433)

Ele acentua ainda, que por mais que o pesquisador tente não julgar ou influenciar o professor a relação entre ambos é sempre artificial e que *as entrevistas não são um diálogo porque o entrevistador não adiciona conteúdo.*(Erickson, 1989, p.434)

Para esse autor, os pesquisadores estão em um dilema, pois a pesquisa em colaboração só será possível em um ambiente de confiança mútua em que as divergências sejam explicitadas e respeitadas num processo contínuo, no qual a formação do professor esteja integrada a processos de mudança, inovação e desenvolvimento curricular, destacando a função do relato escrito, nessa modalidade de investigação para a descrição das situações vivenciadas, ele destaca que embora a aula seja prioritariamente o campo de pesquisa sobre a formação de professores, esse campo não se reduz a ela.

Tendo como aporte teórico os resultados de investigações a respeito dos diferentes lugares de elaboração dos saberes matemáticos e os tipos de situações nas quais esses saberes são elaborados (Perret-Clermont e outros, 1982), embora tenhamos delimitado nosso objeto de estudo e focalizado apenas a análise das situações de planejamento e prática pedagógica no quadro das Interações Didáticas na formação do professor (Brun e outros, 1998), em nossos cinco anos de investigação (Soares, 2000), diferentes níveis de aproximação do campo empírico foram buscados.

Perseguindo o objetivo de explicitar as relações entre a compreensão que o professor tem do conteúdo que ensina e sua possibilidade de criar situações didáticas a serem desenvolvidas tanto com seus alunos como com seus pares, professores de escolas vizinhas, tínhamos como pressuposto que a reflexão sobre seus próprios percursos na compreensão conceitual de conteúdos específicos de matemática, auxiliaria o professor na identificação e valorização da trajetória do aluno.

Dessa forma, em toda a investigação, dois níveis de aproximação do campo empírico foram mantidos: as visitas às salas de aula e as reuniões do grupo de 10 professoras que desde o início participaram do projeto. Um terceiro nível, reuniões bimestrais com o grupo de todas as professoras do município(50), utilizado em 1996, 1997 e 1998; foi substituído em 1999 por encontros mensais em forma de oficinas, nas quais as dez professoras colaboradoras de pesquisa, responsabilizaram-se pela criação de ambientes para o desenvolvimento de situações de ensino /aprendizagem de matemática, transformando suas escolas em polos de reflexão das práticas pedagógicas por elas efetivamente desenvolvidas, ao submeterem seu trabalho à análise das professoras das escolas vizinhas. Essa forma de aproximação, revelou-se

altamente positiva quando da avaliação feita pela Secretaria de Educação do município a respeito dos procedimentos de capacitação que estavam sendo desenvolvidos nas várias áreas de conhecimento naquele ano no município.

A análise dos resultados, após o quarto ano de acompanhamento e parceria no planejamento e discussão de situações de ensino/aprendizagem efetivamente desenvolvidas com os alunos e agora sintetizadas pelos sujeitos da pesquisa em situações didáticas recriadas, trabalhadas com os alunos e apresentadas em forma de oficinas, confirmam a hipótese do presente trabalho de que há necessidade de uma compreensão conceitual do conteúdo a ser ensinado, construída lenta e perseverantemente, para que o professor possa não só alterar sua prática pedagógica mas tornar-se realmente autor de suas práticas discursivas.

Dessa forma, a atuação das professoras nas diferentes etapas das oficinas, registradas em notas de campo, ampliadas em relatórios nas vinte e quatro horas subsequentes e transformadas em relatórios analíticos, conforme sugerem alguns instrumentais de cunho etnográfico, tornaram visíveis a alteração das respectivas práticas pedagógicas e a progressiva compreensão e participação na criação de situações de ensino/aprendizagem, sendo possível identificar práticas discursivas próprias.

Tendo-se como referência os estudos de Erickson (1989), anteriormente apresentado, considera-se que a investigação realizada pode ser caracterizada como uma pesquisa em colaboração, na qual cada uma das etapas foi discutida e negociada com o grupo de professoras, tomando-se como pressuposto essencial, a necessidade de constituir um diálogo autêntico entre a pesquisadora e as professoras participantes.

Nessa perspectiva, professores deixam de ser apenas "informantes", pois mais do que se constituírem em sujeitos que podem fornecer dados para análises do pesquisador, eles se constituem em sujeitos que possuem conhecimento e experiência sobre o ensino, sobre a sala de aula, sobre as atividades que realizam com seus alunos. Garcia (1999) após apresentar 7 princípios da formação de professores extraídos de pesquisas específicas, conclui:

*É necessário adotar uma perspectiva que saliente a importância da indagação e o desenvolvimento do conhecimento a partir do trabalho e reflexão dos próprios professores. Isso, implica que os docentes sejam entendidos não como consumidores de conhecimento, mas como sujeitos capazes de gerar conhecimento e de valorizar o conhecimento desenvolvido por outros.* (Garcia, 1999, p.30)

Esses conhecimentos dos professores permitiram ao grupo participante desta pesquisa interferir nos processos em desenvolvimento; possibilitaram também a reflexão continuada sobre seu próprio trabalho e, ainda, foram as bases a partir das quais as professoras colaboradoras construíram atividades de ensino para outras professoras, em situação de oficinas e cursos.

Compartilha-se com a idéia de que é preciso "dar voz aos professores"(Goodson,1991) como uma prioridade na pesquisa sobre o próprio processo de ensino. Para cada professora deste grupo, essa perspectiva tem-se constituído em possibilidade de tornar públicos e acessíveis a outros professores alguns aspectos de sua prática, antes "*privada e inacessível aos outros*" (Schön, 1984).

Para a coleta do material empírico, foram privilegiadas observações participantes sistemáticas, durante quatro anos, em situações de:

- ◆ *encontros da pesquisadora com o grupo das 10 professoras participantes, para discussão de atividades didáticas realizadas ou a serem realizadas pelos alunos em aulas de matemática dessas professoras participantes;*
- ◆ *visitas às salas de aula, para trabalho conjunto com cada uma das professoras;*
- ◆ *oficinas nas quais as participantes da pesquisa atuaram como coordenadoras de atividade de formação continuada para outras professoras da mesma rede de ensino, apresentando e discutindo atividades por elas organizadas e já desenvolvidas com seus alunos.*

### **Procedimentos de análise**

As observações resultaram em um conjunto de registros que, analisados, produziram os dados que serão discutidos, parcialmente, a seguir.

### **Análise quantitativa**

Os registros dos encontros realizados durante o segundo semestre de 96, etapa inicial da pesquisa, permitem constatar uma participação incipiente das professoras ao longo desse período.

Há registros de falas de professoras em número *significativamente menor* do que os registros de falas da pesquisadora:

- ◆ aproximadamente 30% dos registros correspondem a manifestações feitas pelas professoras.

Quanto à natureza dessas intervenções, pode-se afirmar que:

- ◆ quase em sua totalidade correspondem a respostas dadas a indagações da pesquisadora sobre procedimentos de ensino.

### **Análise Qualitativa**

Quanto à opinião sobre alguma questão apresentada ou ainda a solicitação de exemplos para situações em discussão são eventuais, ainda que significativos, os comentários que trazem ao contexto da discussão elementos próprios da experiência da professora.

Algumas professoras expressam, em suas falas, as tentativas de propor atividades mais contextualizadas ou referenciadas, relatando resultados nem sempre positivos:

Em outros registros, fica expressa a dificuldade conceitual identificada pela própria professora para trabalhar com determinados conteúdos matemáticos, quando procura outras formas metodológicas de tratá-lo. A análise das ações dessa etapa da investigação revela que:

- ◆ esse período do trabalho se caracterizou por uma intensa preocupação da pesquisadora em discutir a importância de se estabelecer referenciais para a discussão dos conteúdos específicos da matemática, buscando tais referenciais na realidade do aluno, em situações sociais de uso dos conhecimentos matemáticos.
- ◆ as discussões também privilegiaram a busca de diferentes formas de se resolver uma mesma situação, enfatizando-se tentativas de expressar e entender os caminhos que os alunos fazem ao resolver os exercícios e problemas que as professoras apresentam em sala de aula.

Os registros de observações feitas durante a realização das oficinas para professoras de outras escolas, em 1999, permitem identificar a presença de alguns elementos significativos nas falas das professoras, incorporados pelas discussões, tais como:

- ◆ a idéia de que ocorre maior e melhor aprendizagem quando o conteúdo é apresentado de diferentes formas, com diferentes representações

- ◆ que os alunos contribuem com descobertas que eles mesmos fazem, sobre aspectos que nem sempre foram observados pelas professoras
- ◆ a necessidade de criar referências (cotidiano, realidade...)
- ◆ a necessidade de explorar os erros dos alunos como forma de ensinar

Nos registros dos encontros realizados durante o primeiro semestre de 1999, observa-se nitidamente um equilíbrio acentuado entre o número de falas da pesquisadora e das professoras.

Aproximadamente 45% dos registros correspondem a intervenções feitas pelas professoras que, de certa forma, assumem espaço significativo no processo de comunicação.

Do ponto de vista da natureza dessas intervenções, diferentemente da primeira etapa do trabalho (1996), as professoras relatam suas experiências com seus alunos mas, fundamentalmente, comentam e discutem suas atividades nas oficinas, ou seja, as sugestões que deram a outras professoras que revelaram dificuldades com seus alunos.

Há, nas falas das professoras, indicadores que permitem concluir sobre a ocorrência de algumas mudanças quanto às possibilidades que elas mesmas encontram de pensar e organizar situações didáticas para o desenvolvimento de alguns conceitos, *assumindo-se como sujeitos de suas práticas apesar da permanência de inúmeras dificuldades conceituais reveladas ainda nas explicações, nos comentários, nos textos e atividades produzidos para as oficinas.*

À medida que o trabalho foi sendo desenvolvido, *as professoras se tornaram gradativamente mais envolvidas na construção de situações didáticas apoiadas em referências mais próximas à vida dos alunos* (cartões telefônicos, dados da imprensa sobre doenças como o cólera, calendário, dinheiro, entre outras).

*O discurso da pesquisadora parece ter sido incorporado por elas como prática discursiva na forma de organizar as atividades de ensino.*

*Tornaram-se também mais atentas às dificuldades que os alunos expressam, seja pela fala ou pelos erros cometidos na realização de uma atividade.*

*Associando, em seus discursos, as dificuldades dos alunos com a necessidade de diversificar as atividades de ensino, por diferentes caminhos e incentivando diferentes registros de representações semióticas .*

Para Portugais (1995), uma situação formativa apoiada num processo colaborativo e centrada numa concepção de aprendizagem enquanto um

processo dinâmico, assemelha-se a uma situação didática, tal como propôs Brousseau (1986).

Tal constatação provocaria mudanças significativas nas práticas de ensino de matemática nas séries iniciais?

Pesquisa realizada por uma de nós, nessa perspectiva, focalizando a necessidade de mudança de concepção de erro como elemento desencadeador de avanços no ensino da matemática das séries iniciais, apontou a potencialidade didática do erro como elemento importante no desenvolvimento profissional docente.(Pinto,2000)

As evidências que emergiram a respeito do erro no estudo realizado em sala de aula de matemática revelaram a vigência de um trabalho com o erro que Portugais (1995) denominou de *institucionalização primitiva*”, pelo fato de ser guiado pelos critérios corretivos. Identifica-se nessa prática corretiva institucionalizada na escola, uma conexão com o *habitus pedagógico* fortemente presente nas práticas de ensino de matemática: a correção dos erros dos alunos.

Tal prática revela uma contradição apontada por Brousseau (1986) em sua teoria das situações didáticas, ao referir-se ao papel do professor: *quanto mais o mestre toma o lugar do aluno, mais ele contraria seu projeto didático*. Para este autor, *o aluno só produz conhecimento quando dá uma resposta pessoal a uma questão*.(Brousseau, 1986) Essa prática reflete uma representação dominante na sociedade sobre a função do professor em relação ao erro do aluno que é ser um corretor avaliador de erros.

Em geral, o professor considera que seu papel principal diante dos erros é corrigí-los.

Outra atitude presente na escola é a utilização da *remediação* ( Portugais, 1995), enquanto meio de impedir a reprodução do erro. Nesta perspectiva, o professor age sobre o erro, não, só corrigindo-o, mas decidido a erradicá-lo, sem qualquer preocupação com o seu significado.

Segundo Astolfi (1997), o erro apresenta-se como um bom analisador de modelos pedagógicos. Pode ser considerado um elemento desencadeador da profissionalização no metier de ensino. A aversão pelo erro e sua consequente rejeição didática está associada, segundo ele, a uma representação do ato de aprender, representação esta, compartilhada tanto pelos professores, pelos

alunos, pais e sociedade em geral. As aprendizagens são concebidas como descobertas espontâneas, tranquilas, sem aventuras, sobressaltos ou paixões. Isto justifica a valorização dada pela escola aos alunos que realizam silenciosa e regularmente seu trabalho.

A partir dessa representação o erro passa a ser considerado como um *vírus* a ser eliminado provocando nos professores aquilo que Astolfi (1997) denominou de *síndrome da tinta vermelha* destacando que desde que um erro é percebido há um reflexo quase pavloviano de assinalá-lo, riscá-lo, crucificá-lo, e com isso materializar a *falta* sobre o caderno do aluno.

Antes mesmo de pensar sobre a utilidade didática de tais procedimentos, os professores sentem-se incapazes de agir de outro modo. Essa atitude corretora, considerada por Astolfi (1997), expressa a ideologia impregnada na avaliação da aprendizagem escolar que segundo Luckesi (1995) está comprometida com a *pedagogia do exame*, onde o erro é apenas um elo na cadeia avaliativa que produz o fracasso, mas que culpabiliza o aluno com castigos e punições.

Nessa perspectiva, uma das conclusões da investigação realizada aponta o erro como um mecanismo da visão fatalista do insucesso escolar do aluno. Um integrante dessa concepção é o tratamento preventivo, cujo diagnóstico centrado no produto não considera o caráter multidimensional do erro. Partindo de uma concepção behaviorista que considera o conhecimento como acúmulo de informações que se imprimem na mente, a aprendizagem ocorre por meio da memorização, processo que consiste em interiorizar uma série de dados valendo-se de cópias e repetições. A impressão mental das imagens coloca a atenção como condição fundamental para a prevenção do erro. Uma evidência desse *habitus pedagógico* pode ser verificada no *locus* do erro percebido pelo professor. Em geral, a falta de atenção é apontada como o principal determinante do erro. Tal racionalização expressa também as dimensões do *habitus pedagógico*. O professor, geralmente, na urgência de cumprir o programa, evita maiores comentários sobre o erro, pois consegue perceber a dimensão do seu envolvimento com ele.

Trata-se de uma racionalização, possivelmente decorrente da urgência de encontrar uma forma *prática* que não dificultasse o andamento do programa. Nesse contexto de aprendizagem, observado nas aulas de matemática de 4ª

série, assistidas durante a investigação, as *continhas* apresentaram-se como o ícone predominante no ensino escolar.

Nesse contexto pode ser observado que para o aluno poder apropriar-se do *numérico* e superar o *numerismo*, cultivado nas séries iniciais, o erro necessita ser um *observável*, (no sentido psicogenético) para o aluno. No entanto, a pesquisa sobre o erro acima citada, apontou a necessidade de o mesmo ser a priori um *observável* para o professor.

Considerar o potencial didático do erro requer, pois, que o professor apreenda o sentido do erro no processo de conhecimento, conhecendo suas interrelações.

A superação de uma concepção condutivista do erro é um desafio no processo de desenvolvimento profissional do professor. Isto implica na reflexão do professor sobre as limitações e possibilidades das intervenções que adota em suas práticas pedagógicas em relação ao erro.

O desenvolvimento dessa *observabilidade* do erro, enquanto processo de construção de um conhecimento sobre o erro do aluno decorre da compreensão do sentido do erro, num contexto formativo onde o professor possa se deparar com contradições e conflitos colocados pelas situações de aprendizagens propostas.

Neste sentido, o principal objetivo de uma pesquisa em colaboração, tendo em vista a mudança de concepção do erro, deveria ser o de possibilitar ao professor explicar e dar sentido a seus próprios erros no processo de aprender matemática. Atividade essa, altamente estimuladora e provocativa para os professores em seu processo formativo.

Entretanto, a incorporação pelos professores de novos conhecimentos não se faz, de forma linear: é preciso que alguns conflitos sejam colocados ao professor com vistas a um redimensionamento de suas ações.

Segundo De La Torre (1994), há uma dupla consideração do erro por parte do professor – construtivista em seu pensamento implícito e negativista em sua prática – é um exemplo do pensamento dilemático do professor. Neste sentido, qualquer reforma ou inovação, no âmbito de sua prática pedagógica, requer mais do que conhecimento e atitude positiva. Requer, situações nas quais exista o compromisso de mudança, situações que gerem reflexão crítica, que sejam promotoras de mudanças atitudinais e profissionais. (Garcia, 1999)

A *observabilidade* do erro numa situação formativa tem como numa situação didática, conforme propôs Brousseau (1986) um núcleo propício para o trabalho com erros. Trata-se do bom funcionamento e da boa organização do espaço a-didático, em seus momentos de *devoluções* e de *institucionalizações*, considerado pelo autor como núcleo gerador de aprendizagens duradouras. A qualidade das intervenções adotadas pelo professor, nesse espaço, as formas como são efetuadas a devolução e a institucionalização da tarefa, considerado por Brousseau (1986) como eixo determinante do processo de aprender, constituindo-se num espaço de mudanças das práticas pedagógicas. Isto justifica-se pelo potencial didático implícito no erro, que passa a ser considerado pelo professor no momento em que ele reconhece suas próprias limitações em relação conhecimento matemático, identificando a relação que mantém com o mesmo.

O erro não é uma simples resposta. É mais que isto. Trata-se mesmo de um problema que o aluno devolve ao professor, e que contém, na sua complexidade múltiplos indicadores para a organização e re-organização do processo de aprendizagem.

O professor diante do erro assume decisões, produz ações, dando significado a seus saberes docentes. A hipótese que temos é que a análise da produção do aluno por um grupo de professores, e a identificação e interpretação dos erros, assim como o reconhecimento das próprias dificuldades na tentativa de buscar possíveis soluções, é o que mobiliza o professor.

Nas duas investigações aqui apresentadas, ao analisar o erro, o professor é levado a interagir com seus próprios conhecimentos matemáticos. Muitos erros, de acordo com Rico (1995) são surpreendentes. Eles desestabilizam muitas estruturas cognitivas do professor, quando colocam questões, além das previamente conhecidas pelo professor. Supõe-se que tais análises, ao serem realizadas pelo professor possam revelar concepções a respeito do que é matemática e do que é aprender e ensinar matemática. Num processo coletivo de análise de seus erros e do erro de seus pares, amplia-se muito a possibilidade de compreensão dos conteúdos.

Embora estudar o processo de aprendizagem dos professores, como pessoas adultas não tenha sido um dos focos específicos das investigações aqui

apresentadas, entende-se que ao se analisar a formação do professor na perspectiva anunciada na introdução desse trabalho, é pelo desenvolvimento e pela aprendizagem do adulto, que devemos nos interessar. Nesse âmbito, Garcia (1999) ao apresentar algumas teorias sobre a aprendizagem do adulto e a formação de professores afirma que:

*Ainda que os adultos aprendam (conhecimentos, competências, atitudes e disposições) em situações formais, parece ser através da aprendizagem autônoma que a aprendizagem do adulto se torna mais significativa.*(Garcia,1999, p.52)

É apoiando-se em Knowles ( citado por Merriam e Caffarella, 1991, p.46) que ele vai esclarecer que a aprendizagem autônoma não é um processo isolado, muito frequentemente exige colaboração e apoio entre os que aprendem, professores, recursos, pessoas e companheiros ( Garcia, 1999, p. 53).

Aponta-se então, como principal resultado no relatório final da pesquisa, o nível de autonomia alcançado por essas profissionais, identificado na cuidadosa análise da produção dos alunos e na transformação de suas escolas em ambientes de aprendizado mútuo e contínuo, concretizados em salas ambiente cujas propostas foram por elas elaboradas e diferenciam-se de acordo com a necessidade da escola, assim como, em sua participação efetiva na elaboração da proposta curricular elaborada pelo grupo de investigação durante o ano 2000( Pinhais, 2000), e atualmente sendo implementada.

Vale aqui ressaltar o que Leithwood (1992), citado por Garcia (1999), na tentativa de compreender o desenvolvimento profissional do professor após identificar seis fases, finaliza afirmando:

*Se as etapas anteriores representavam um processo de aquisição de competência profissional a nível de ensino, nas etapas seguintes a componente didática dá lugar à de assessoria. Tal como nas etapas das preocupações dos professores, existe uma etapa de colaboração.*

E ao concluir ele identifica uma etapa que denomina **contribuição para o desenvolvimento didático dos colegas** na qual o professor pode desempenhar atividades de assessoria, tutoria, supervisão de colegas que se encontram em etapas anteriores e uma última etapa por ele denominada **participação em decisões educativas de alto nível** no sistema educativo.( Garcia,1999, p.68)



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 Artigue, M., Gras, R., Laborde, C. S Tavnignot, P. Vingt ans de didactiques des mathématiques en France. Grenoble, La Pensée Sauvage.1994
- 02 Astolfi, J.P. L' erreur un outil pour enseigner.ESF éditeur. Paris.1997
- 03 Brousseau, G. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. In: Recherches en Didactique des Mathématiques, 7/2, pp. 33-115. 1986
- 04 Brun, J. Algorithmes et schèmes dans les calculs écrits. Palestra proferida no Simpósio Conceitos pragmáticos e científicos no funcionamento e desenvolvimento de esquemas. Em 2º Congresso de pesquisa sócio-cultural. Genève. 1996, setembro
- 01 Brun, J., Conne, F., Floris, R., Schubauer-Leoni, M.L. Interactions Didactiques. Collection Didactique des Mathématiques 1998,aôut
- 02 De La Torre, S. et alii. Errores y currículo – Tratamiento didático de los errores de la enseñanza. Barcelona. PPU.1994
- 03 Erickson, F. Qualitative Research on Teaching. In Handbook of Research on Teaching. 3<sup>rd</sup>.ed. edited by M. Wittrock. New York. Macmillan. 1986.
- 04 Erickson, F. Research Currents: Learning and Collaboration in Teaching. Language Arts., 1989, march
- 05 Garcia, C.M. Formação de Professores.Para uma mudança educativa Porto. Porto Editora, 1999
- 06 Honoré, B. Para uma Teoria da Formação. Madrid.Narcea.1980.
- 07 Luckesi, C.C. Avaliação da Aprendizagem escolar. São Paulo. Cortez. 1995
- 07 Perret-Clermont, A.N. et. al. Decontextualisation, recontextualisation du savoir dans l'enseignement des mathématiques a de jeunes élèves. Interactions Didactiques, n.1, juillet.1982
- 08 Pinhais. Proposta Curricular do Município.2000
- 09 Ponte, J.P. A Investigação sobre o Professor de Matemática. Livro de Resumos do I Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática Serra Negra.SBEM 2000
- 10 Portugais, J. Didactique des Mathématiques et Formation des Enseignants. Neuchâtel. Peter Lang.1987
- 11 Pinto, N. B. O erro como estratégia didática: estudo do erro no ensino da matemática.Campinas, Papirus.2000

- 12 Rico, L. Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. In Kilpatrick, J; Gomes, P. ; Rico, L. Educación matemática.Colômbia .Grupo Editorial Iberoamérica, pp. 69-108.
- 13 Rogoff, B.; Matusov, E.; White, C. Modelos de Ensino e Aprendizagem: A Participação em uma Comunidade de Aprendizizes. In Olson, D.R.; Torrance, N. Educação e Desenvolvimento Humano Porto Alegre. Artmed Editora.2000
- 14 Soares, M.T.C. Educação Matemática Na Escola Elementar: A Importância Da Compreensão Conceitual Do Professor Para O Ato De Ensinar. Em: Sociedade Brasileira de Psicologia (Org.) Anais do XXVI Congresso Interamericano de Psicologia, São Paulo: PUC, pp. 52. 1997
- 15 Soares, M.T.C. Práticas Discursivas nas Aulas de Matemática das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: os Professores, seus saberes e a Criação de Situações Didáticas.Anais da III Conferência de Pesquisa Sócio-Cultural.Campinas.Unicamp.pp.169. 2000