

## 4. Formando professores

### 4.1. Os diferentes percursos

Interrogar-nos pelos conteúdos de nossa docência é interrogar-nos por nossa função, por nós mesmos. Na ousadia pedagógica de repensar os conteúdos de nossa docência poderá estar o encontro de um novo sentido para nosso saber-fazer. (ARROYO, 2002, p. 70)

Os professores que vão ensinar matemática nos anos iniciais parecem passar por formações bastante diversas. Entre outras questões, a estrutura curricular que diferencia cada uma das modalidades de formação é responsável por esse fato.

Há disciplinas nos cursos de pedagogia e nos cursos normais superiores que têm como objetivo desenvolver saberes para o ensino e aprendizagem de matemática nos anos iniciais. Entretanto, na formação oferecida nas escolas normais, não há mais a referida disciplina.

Quando indagados sobre o trabalho formativo que realizam, todos os formadores apresentam questões de diferentes naturezas que comprometem a realização de seu trabalho de formador. Destacam a falta de tempo destinado à disciplina, a falta de conhecimentos matemáticos básicos dos alunos, o seu desconhecimento (do formador) das questões mais específicas dos anos iniciais, o isolamento do seu trabalho em função da falta de discussão e ‘troca’ com colegas, entre outras. Isto é, trazem as questões decorrentes dos processos desqualificadores da educação brasileira, que vêm sendo praticados pelos governantes no Brasil, inviabilizando condições concretas de, não só, realizar-se uma boa formação matemática na escola como, também, distanciando os futuros professores da condição de terem uma sólida formação profissional.

Referindo-se à sua condição de não licenciado em matemática, um dos formadores colocou:

[...] É difícil por eu não ter a formação em matemática [...], por alguns momentos eu sinto a necessidade de correr atrás mesmo. Falta um domínio maior da área do conhecimento e isso é uma coisa que pesa às vezes. Então eu estudo, porque todo aluno tem que estudar [...] Então sempre tem que se

estar lidando com essas dificuldades, até porque os conteúdos de 1º a 4º também não são os conteúdos da graduação em matemática. Mas eles têm uma base, eu não estou desmerecendo. (Mp)

Segundo os formadores, essas dificuldades que enfrentam no cotidiano da prática formadora levam-nos, inevitavelmente, a fazerem escolhas. As citações acima e abaixo apresentadas evidenciam essa relação.

Somente uma vez tem a disciplina, com 4h semanais. Há pouco tempo para fazer um trabalho mais profundo. Um outro problema é o que abordar, nesse pouco tempo, numa disciplina que pretende se dirigir ao ensino de matemática para crianças, jovens e adultos. (Bp)

O aluno não saber matemática não me incomoda, porque as pessoas têm capacidade para aprender. Não tem materiais, as carteiras de braço são horríveis. O horário noturno não é o ideal. Não deveria ser disciplina de último período, pois a monografia absorve muito nesse momento. (Mp)

A carência de conteúdos é uma grande questão da prática de formador. Além disso, os alunos têm formações diferentes. (Cs)

Os alunos chegam misturados e com dificuldades diversas, desde a dificuldade de chegar na escola. (In)

Além de todas essas questões, que dirigem, em parte, a formação que realizam, os formadores apresentam entendimentos diferenciados sobre a importância de abordar metodologias ou não, de basear o trabalho no âmbito dos conteúdos das séries iniciais ou não. Em decorrência de todos esses fatores, deixam transparecer a falta de metas comuns para orientar a formação dos professores.

Ball (2000), Ma (1999) e Eisenhart (1992, 1993) referem-se a uma falta de clareza, entre os que formam os professores, incluídos formadores e implementadores de currículos, sobre que conhecimento matemático é necessário ao professor, para ensinar satisfatoriamente a matemática elementar. E dizem não ser esta, de fato, tarefa trivial.

Quando falam da formação inicial dos professores, essas pesquisadoras (Ball, 2000; Ma, 1999; Eisenhart, 1992, 1993) e outros afirmam a importância em se desenvolver na formação os saberes que darão sustentação à futura prática dos professores, em matemática. Para elas, esse deve ser o foco.

Suas reflexões baseiam-se em suas pesquisas com professores e futuros professores, em que ficam evidentes as lacunas conceituais que esses professores

enfrentam com a matemática que têm que ensinar, quando estão na prática. Não se pode considerar, então, que o ensino da matemática básica é simples. Trata-se para estas pesquisadoras, de uma questão fundante para nortear a formação, e que parece ainda estar cercada por muitas visões equivocadas. Reiteram que os futuros professores necessitam revisitar os conteúdos matemáticos básicos, na perspectiva de quem vai ensiná-los.

Shulman (1986) reafirma essa importância. Valorizando significativamente o conhecimento do conteúdo pelo professor, o pesquisador defende a idéia de que o professor deve ter um conhecimento para o ensino, o que implica conhecer conceitos e conteúdos, suas conexões, diferentes recursos e alternativas para torná-los acessíveis aos alunos, currículos, teorias de aprendizagens. Os conhecimentos de 'como ensinar' são imprescindíveis ao professor e não podem ser desconsiderados para o bom desempenho na profissão.

Ao falarem sobre suas práticas, além de não ser consensual o que deve ser tratado na formação, os formadores revelam que o trabalho que realizam é relativamente desprendido do que está previsto na ementa das disciplinas em que atuam e, também, do que é feito pelos outros, atuantes na mesma instituição, na mesma disciplina. Essa situação é freqüente e comum.

É fundamental sinalizar para o fato de que em minha pesquisa, essa diversidade revela-se tanto no trabalho realizado nas universidades, como nas escolas normais e nos institutos superiores, apesar de suas realidades diferentes.

Vou elegendo os conteúdos mais importantes para serem trabalhados com mais afinco ao mesmo tempo que vou utilizando uma metodologia adequada para se trabalhar com alunos de 1ª a 4ª séries. Fazemos isso de forma prática, os alunos ministram aulas pra turma como se estivessem trabalhando com crianças de 1ª a 4ª séries. (Rs)

Eu e um único professor na instituição resolvemos esse ano trabalhar conteúdos de 1ª a 4ª séries e um pouco de sua metodologia. É algo fora do planejamento. (Fn)

Eu dou conteúdo matemático de ensino médio. Mas o professor tem abertura para fazer o que quer em sala de aula. Paro e faço o que eu quero, não existe uma forma. (In)

Eu priorizo os saberes de conteúdo e metodologia que vão ser diretamente o instrumento dos professores no trabalho de 1ª a 4ª séries. Isso sou eu, pois somos dois e não sei o que meu colega está fazendo. Acho que não é a mesma coisa. (Bp)

Nas escolas normais, sem a presença da disciplina pedagógica específica para o ensino de matemática nos anos iniciais, a grande maioria dos professores oriundos desses cursos não recebe essa formação, o que vem sendo discutido e apontado por algumas pesquisas, que abordam a desmontagem desses cursos (Pimenta, 1994 em Gatti, 2000). Não só a descontinuidade de políticas públicas de formação têm contribuído para isso, como também a expansão, de forma descuidada, de muitas alternativas profissionais, acompanhadas de um desprestígio salarial significativo, na profissão. Expandem-se os cursos precariamente, justificando a necessidade de atendimento a uma demanda educacional, sem que sejam dadas boas condições de trabalho aos professores, e sem políticas públicas que, também, possibilitem uma melhor qualificação dos formadores.

Com já me referi no capítulo em que apresento a metodologia deste estudo, observo que nas escolas normais, em função de um compromisso pessoal em suprir as deficiências da grade curricular, alguns formadores que atuam na disciplina 'matemática' da parte da formação geral no ensino médio decidem orientar seu trabalho tentando desenvolver, na medida do possível, alguns saberes necessários ao futuro professor, no ensino de matemática. Tentam fazer uma aproximação nas suas aulas de matemática, de forma a contemplar, em parte, alguns aspectos da futura prática dos professores.

Outros realizam seu trabalho referenciado ao seu papel de professor de matemática do ensino médio, o que é, na verdade, esperado do trabalho desses formadores, segundo o que está prescrito. Nessa disciplina, 'matemática' de formação geral, segundo os documentos legais, está previsto o ensino dos conteúdos matemáticos no nível de ensino médio, sem caráter profissionalizante.

Os formadores que atuam nos cursos normais médios, mostram-se, então, divididos, ou conflituados.

Alguns mostram priorizar os saberes de conteúdo matemático de ensino médio, fazendo o 'resgate' de conceitos e conteúdos básicos para os anos iniciais, mas, em grande maioria, sem preocuparem-se com a formação pedagógica para o ensino de matemática nos anos iniciais. Fazem, na medida do possível, uma integração vertical.

Dou aulas de conteúdo matemático de ensino médio. O conteúdo de 1ª a 4ª é sempre resgatado. Dou uma formação geral, de 2º grau, buscando conteúdos mais interessantes para a formação delas. [...] Procuo fazer coisas assim. Quando eu faço o resgate da matemática inicial, eu digo: essa é uma questão de 4ª série. Resolvo, ainda, questões de concurso. (Kn)

De outro lado, há formadores que atuam nas escolas normais e assumem um compromisso explícito com a matemática dos anos iniciais. Tentam, contudo, elevar o nível de matemática, por se tratar da única disciplina no curso que trata de matemática. A pedagogia para o ensino de matemática nos anos iniciais é discutida raramente, e por muito poucos, nessas escolas.

O combinado na instituição é a matemática de 1ª a 4ª. Aqui pega-se o conteúdo de 1ª a 4ª e divide-se ao longo do curso. Isso sempre me incomodou. Mas eu tento colocar a matemática de ensino médio. [...] Mas volta e meia a gente está falando das idéias das operações ... Mas o que posso fazer além disso, eu faço. (Gn)

Trabalho a seqüência de conteúdos de 1ª a 4ª séries. Só trato de conteúdos. A gente tem que priorizar o que elas necessitam para dar aulas. Mas não tendo dúvidas de que se desse tempo de elevar o nível de matemática, seria o ideal. (Hn)

A fala de Gn revela que, por vezes, em algumas escolas normais, é claramente assumido que seja feito um trabalho sobre os conteúdos de anos iniciais. A substituição da matemática de ensino médio pela matemática dos anos iniciais é o que fica tratado, entre os pares. Contudo, incomodado por essa conduta, que descaracteriza radicalmente o papel da disciplina matemática de formação geral, a opção do formador é focar os conteúdos do ensino médio. Mas esse trabalho é que constitui a exceção.

Nos cursos de pedagogia e cursos normais superiores, esse problema de natureza curricular inexistente, tendo em vista uma outra realidade e estrutura de curso. Os alunos que ali estão concluíram o ensino médio. Não há ambigüidade na disciplina. Há uma disciplina que tem como meta prepará-los para ensinar matemática nos anos iniciais, apesar de que com carga horária bastante reduzida, como já fiz referência.

Discuto, tendências, os recursos, os objetivos gerais do ensino de matemática nos anos iniciais, aí eu chego nos conteúdos. (Op)

Tento fazê-las ressignificar os conteúdos de 1ª a 4ª séries. Venho trazendo a metodologia. [...] Fazem seminários com diferentes temas. (Cs)

Trabalho conteúdo de 1ª a 4ª e a metodologia. Uma das coisas que trabalho com os alunos é a importância de se verem como futuros professores e não alunos que tiveram uma experiência ruim com matemática. [...] Discuto textos, acho que não posso entrar direto em uma técnica. [...] Trabalho textos, trabalho materiais concretos. [...] Acho importante mostrar o 'como', a importância da matemática no cotidiano, e como posso ensinar isso. (Np)

Trabalho o conteúdo de 1ª a 4ª séries, com uma visão de ensino. Não precisa ir além. Precisam entender o livro didático de hoje. Aponto metodologias, discuto a resolução de problemas. Tento dar significados a conteúdos e técnicas. O que é um sistema de numeração? É importante mudar a metodologia e apontar perspectivas diferentes. (As)

Eu misturo saberes de conteúdo e de metodologia de 1ª a 4ª. Eles estudam conceitos e as aplicações no contexto escolar que eles vão trabalhar. (Js)

Priorizo os conteúdos de 1ª a 4ª num caminho metodológico, pois não acredito numa coisa sem a outra. Trabalho com muitos materiais. Dou uns dois textos sobre ensino para a leitura. Trabalho os conteúdos, a metodologia e os materiais. Elas vivenciam as atividades como se fossem alunas. Vou interligando com os conteúdos. (Bp)

Mas observei que permanece, nesses cursos, um trabalho bem diversificado, com escolhas isoladas no decorrer do curso (Bp, p. 84), apesar de parecer haver um compromisso bem mais marcado com a formação para o ensino de matemática nos anos iniciais. A existência de uma disciplina que nesses cursos pretende voltar-se para o que é específico do trabalho do professor em matemática nos anos iniciais parece ser uma referência para orientar a formação, ainda que essa formação se dê de formas muito diferentes. Além das escolhas, quase que pessoais, que cada formador faz quanto ao que abordar na disciplina, a carga horária é diferenciada, entre instituições, nos diferentes cursos de pedagogia e cursos normais superiores.

Entre esses formadores atuantes em cursos de pedagogia e cursos normais superiores, que focam a matemática dos anos iniciais e seu ensino, alguns mostram preocupações quanto a elevar o nível de abordagem dos assuntos, sempre que isso é possível. Entendem que a formação dos professores precisa ir além do que será o objeto do trabalho do professor, a matemática nos anos iniciais.

[...] Eu tento fazer uma integração vertical. Sempre deve-se elevar o nível. Por exemplo, na soma de números, falamos de série de Fibonacci; em frações, vemos algumas séries conhecidas. (Qp)

Quando aprendem o conceito, eles precisam ver a aplicação no contexto escolar que eles vão trabalhar. Mas avanço até os conteúdos de ensino médio, para poder manter esse trânsito entre a formação e a prática do professor. Preciso ensinar em nível mais elevado e tenho que trabalhar também o que eles vão trabalhar com os alunos deles. (Js)

[...] Acho que temos que começar a trabalhar matemática discreta!!!! Não acho que matemática foi feita para coisas do tipo: vovó foi à feira com R\$ 50,00, gastou ‘tanto’ em uma dúzia de ovos, com quanto voltou? Isso é empobrecer a matemática. As aplicações são muito mais sofisticadas do que essas. Essa coisa da matemática do dia-a-dia... eu não concordo muito com ela. Matemática é uma ciência axiomática. (Dp)

Tentando discutir possíveis interpretações sobre o que é necessário aos professores em formação, Ball (1990) considera alguns equívocos fortemente presentes entre os que concebem ou praticam a formação dos professores. Na verdade, essas idéias equivocadas que, segundo Ball (1990), orientam grande parte das propostas de formação de professores, estão intimamente relacionadas.

A pesquisadora refere-se ao entendimento de que o conteúdo de matemática escolar elementar é fácil e comumente compreendido por professores e alunos. Ma (1999) traz essa mesma questão.

Para Ball (1990), assumir que o conteúdo matemático escolar é do conhecimento de qualquer adulto que chega ao curso de formação de professores significa condenar a matemática escolar a uma continuação do currículo baseado em regras, amplamente criticado, do qual os futuros professores foram, em grande maioria, oriundos. Suas idéias me fazem citar o que ouvi de alguns formadores de escolas normais.

Alguns formadores entrevistados, quando justificam que não faz muita falta a disciplina que, especificamente, tratava da matemática dos anos iniciais afirmam que quando esse trabalho era realizado, antes da mudança da grade, tornava-se cansativo e desinteressante.

Quando se falava de matemática elementar, os alunos futuros professores não se interessavam, pois ouviam coisas que já tinham ouvido antes, e não percebiam que estavam estudando mais profundamente a mesma coisa. Acham bobo. Faço o resgate do que está lá embaixo. A gente já tentou começar por lá mas não deu certo. Começa-se por cima e resgata-se o que está embaixo. (Ln)

A ementa de um dos cursos normais, que me foi disponibilizada, traz bastante clara essa forma de resgatar os conceitos básicos citada acima.

A metodologia será abordada levando em conta os temas estudados nas séries, que podem ser usados como elo entre os assuntos trabalhados no 1º e 2º ciclos do ensino fundamental e a maneira de ensiná-los. (2005, planejamento de matemática, escola normal)

Entendem, por vezes, que trabalhar a matemática em nível médio é um trabalho que vai além do que é necessário a um professor que vai ensinar matemática para os anos iniciais, e torna-se um trabalho mais interessante por trazer conteúdos ainda não vistos.

Trabalho conteúdo matemático do 2º grau, mas retorno às bases do conceito. Mas não me dirijo, diretamente, à prática dos anos iniciais. No trabalho com a matemática do 2º grau, a maneira como o formador faz é um exemplo para a prática. Mas não me dirijo à prática deles. (En)

Certamente, esse desinteresse do qual falam surge por parte daqueles alunos que freqüentam essas escolas objetivando a realização do ensino médio, o que constitui um sério problema a ser levado pelos formadores que atuam na escola normal. Parece que a grande questão é o fato de que o que é desinteressante para os que não vão ser professores faz muita falta para aqueles que pretendem ser professores de anos iniciais.

Em suas pesquisas com futuros professores, alunos de curso colegial e graduandos de matemática, Ball (1990) observa que há revelações claras de que essa matemática, a matemática que muitos entendem por simples, não é facilmente compreendida por esses sujeitos. Apesar de executarem procedimentos, mostraram ter lacunas na compreensão dos conteúdos focados pela pesquisa, como divisão de frações, divisão por zero, entre outros.

Ma (1999), quando reforça como equívoco esse entendimento de que matemática elementar é fácil, refere-se à matemática elementar como sendo a matemática fundamental e caracteriza três significados a ela relacionados, sem que, contudo, esses significados sirvam para atestar a sua facilidade. Muito pelo contrário.

Para Ma (1999) ela é *fundante, principal e elementar*. Assim é chamada, de fundamental, por ser o começo da aprendizagem matemática, alicerce da aprendizagem avançada, mas está longe de ser simples. Segundo Ma (1999) e Ball (1988, 1990, 1991, 1993, 1999a, 1999b, 2000), essa é uma concepção entre

os americanos, que parece amplamente aceita, de que a matemática elementar é superficial e simplesmente compreendida. Afirmam que *para ensiná-la é preciso estudá-la muito e a fundo, para entendê-la com compreensão* (Ma, 1999, p. 146). Trata-se, para ambas, de um equívoco comprometedor do trabalho a ser realizado na formação inicial e continuada de professores.

Ball (1990) afirma também que parece não haver clareza de que o sucesso dos alunos na escola não resulta, somente, do conhecimento que o professor tem de matemática, mas também da capacidade que esse professor tem, para estabelecer interações desse conhecimento com o conhecimento que o professor tem dos seus alunos, de seus processos de aprendizagem e de estratégias para melhorá-la (Ball, 2004).

Isso pode explicar, talvez, a idéia pressuposta de que o que o professor já conhece é suficiente para ele ser um bom professor. Ou melhor, que a matemática da educação básica abastece os professores com mais do que eles necessitam de matemática para exercerem sua profissão nos anos iniciais (Ball, 1990). E por isso, talvez, os futuros professores estudem pouco do conteúdo matemático escolar específico dos anos iniciais, em sua preparação para ser professor, em decorrência dessa concepção.

Nas escolas normais, alguns formadores dizem que apesar de serem professores de matemática da parte de formação geral, procuram *assumir* no seu cotidiano que o curso é de formação de professores. Tentei perceber de que forma essa tal atitude de *assumir que o curso é de formação de professores* está presente na sua prática. Entendi que essa conduta envolve um compromisso, mesmo que distante, com alguns aspectos da prática de ensino em matemática nos anos iniciais, mesmo que não dirijam-se a essa prática, objetivamente.

A única coisa que eu faço é me lembrar sempre que eles vão ser professores. É trabalhar ligado a atividade dele como professor. É, por exemplo, explicar por que escolhi as questões que coloquei na prova, como corriji, como dou certo ou errado. Pra eles eu explico mais do que explicaria para outros alunos. Quando eu uso calculadora e não uso, para eles eu explico e não digo simplesmente para não usar. Eu digo qual é a razão que eu tenho. Eu converso o rascunho da minha aula. (Ln)

Em geometria, faço um trabalho que os futuros professores podem usar depois com as crianças. (Kn)

Segundo as pesquisas de Ball (2000) os futuros professores, alunos de curso colegial e licenciandos em matemática mostraram um conhecimento bastante fragmentado, regras e definições sem segurança e desconectadas. Seus achados sugerem que é muito pouco provável que o que os futuros professores aprenderam em matemática em suas aulas de anos iniciais e secundárias seja adequado para ensinarem matemática de forma a ser compreendida pelos alunos. E as falas de meus entrevistados reforçam essa insuficiência. Por parte de quase todos os formadores, atuantes em qualquer uma das modalidades de formação, comumente foram colocadas as questões da falta de conhecimentos matemáticos básicos por parte dos futuros professores.

[...] Além disso, há péssima base de conceitos matemáticos, algumas delas não tiveram aulas de matemática no colégio público. (Qp)

Faltam conteúdos básicos, os alunos são despreparados. O pouco tempo de aulas acaba me travando, quero fazer muitas coisas e não dá. (Hn)

É o problema que é de todas as pessoas. Há sempre uma má formação em matemática. (As)

A grande questão que se coloca para mim como formador de professores é a falta de base dos alunos. Matemática é como uma escada. Você pega aluno que não domina as quatro operações. E aí? (Kn)

Reforçando a necessidade de se alinhar a formação ao que espera-se do professor ao ensinar matemática nos anos iniciais, Ball (1990, 2000) alerta os formadores para que o ensino de matemática para a compreensão, baseado na construção de significados para conteúdos, conceitos e procedimentos seja o objetivo da formação, que deve visar a construção de uma prática docente sobre esse mesmo princípio. Para isso é preciso que esses conteúdos sejam revisitados, revisados e devidamente compreendidos na formação, interconectados, sob pena de os professores despreparados não terem condições de fazerem nada de diferente de *inverte e multiplica*. É fundamental desenvolver o conhecimento para o ensino, e reformular a idéia de que aumentar o número de disciplinas que os futuros professores cursam é suficiente para o desenvolvimento do conhecimento necessário à sua profissão (Ball, 1990, p.23).

Os professores precisam ter a oportunidade de desenvolver seu conhecimento do assunto, um conhecimento disciplinar relacionado ao que vão

ensinar. Devem ser focados na formação tópicos importantes de matemática elementar que os professores terão que ensinar (Eisenhart, 1992, 1993).

Contudo, nem todos os formadores ressentem-se da lacuna deixada pela disciplina que “*instrumentalizava*” o professor, nos cursos normais médios. Alguns consideram que não importa a formação colocar no foco o ensino e aprendizagem de matemática para os anos iniciais. Parecem estar dispostos a assumir que esse preparo acontecerá em outro lugar. Para alguns, esse lugar é a prática. Ou ainda, relativizam a importância da dimensão pedagógica relacionada ao ensino de matemática.

Acho que qualquer professor precisa de muito conteúdo. O professor com um bom conteúdo poderá ser um bom professor. Um que não tem, não será um bom professor. O conteúdo é fundamental. A metodologia? Aprende com a prática. (Kn)

Mostram por vezes considerar que algumas competências e habilidades matemáticas necessárias ao professor podem ser desenvolvidas sem que esteja no foco, diretamente, alguma situação de ensino de matemática dos anos iniciais, desenvolvendo-se também outras competências para a docência.

Eu digo a eles que como professores de anos iniciais provavelmente eles não vão precisar de resolver uma equação do 2º grau. Mas fica para ele a força que ele fez para entender alguma coisa, o que são  $x_1$  e  $x_2$ , como aplicar uma fórmula. (Ln)

### **Em resumo:**

Constatei entre as práticas formadoras por mim analisadas uma falta de base comum para o desenvolvimento do trabalho de formação. Isso fica evidente de diferentes maneiras, e em práticas que realizam-se numa mesma instituição formadora ou em instituições diferentes.

Apesar do fato de o que acima afirmo ter sido observado de forma geral, não se pode desconsiderar que são diferenciadas a realidade das instituições formadoras que oferecem o curso normal em nível médio das demais e nem, tão pouco, as interferências dessas diferenças no trabalho formador realizado.

Contudo, em qualquer das modalidades de formação, os formadores por mim entrevistados parecem realizar um trabalho que, em grande maioria, é

bastante isolado, não se mostrando vinculado às ementas e nem a consensos estabelecidos entre pares, com raras exceções.

Parece-me que nas escolas normais, a diversidade constatada refere-se mais expressivamente ao fato de alguns formadores assumirem algum compromisso em suprirem, mesmo que precariamente, a lacuna deixada pela disciplina que não mais existe e que “*instrumentalizava*” o futuro professor, e outros não. Mas além disso, parece haver diferentes entendimentos acerca do que deve ser o conhecimento do professor para ensinar matemática nos anos iniciais a ser desenvolvido no curso de formação. São muito variadas as concepções acerca da importância da formação pedagógica, ou de voltarem-se no trabalho de formação que realizam para as questões do conteúdo da matemática dos anos iniciais.

As práticas formadoras que encontrei nas escolas normais, em grande maioria, parecem não objetivar o desenvolvimento dos saberes docentes para o ensino de matemática nos anos iniciais, com algumas raras exceções e por meio de iniciativas tímidas. Estes parecem ser abordados no “*meio do caminho*”, ou como meta secundária, se assim forem. Trata-se do que já foi por mim apresentado anteriormente.

Considerando o que me foi colocado pelos formadores dessas escolas, que dizem adotar, na formação que realizam, a prática de fazer o “*resgate*”, pude perceber que essa estratégia refere-se a uma “*paradinha*” no estudo do conteúdo em foco, dentro dos que são tratados no ensino médio, e remeter-se a alguns conceitos básicos que são entendidos por eles como pré-requisitos para o entendimento do referido conteúdo, e que serão objeto de ensino de matemática nos anos iniciais.

Cabe destacar ainda que em suas práticas formadoras parece estar praticamente ausente qualquer dimensão pedagógica relacionada à futura prática dos professores. Ou, no máximo, tratar da pedagogia significa, um dia ou outro, por exemplo, falar de um material concreto que pode ser usado no ensino de determinada noção ou conceito matemático. Trato, posteriormente, de aspectos metodológicos.

Nesse sentido, os alunos dos cursos normais em nível médio, no âmbito de minha pesquisa, parecem estar privados de revisar os conteúdos básicos de matemática dos anos iniciais de forma consistente, na perspectiva de quem vai ensiná-los.

Parece, também, que nas escolas normais, quando busca-se abordar as questões do ensino e aprendizagem de matemática dos anos iniciais, causa-se algum prejuízo à formação geral em matemática, que cede lugar a esse trabalho mais específico, mesmo que parcial e insuficiente.

Nos cursos normais superiores e nos cursos de pedagogia chama-me a atenção o trabalho quase que individualizado, apesar de também muito diverso, sem objetivos comuns, no qual alguns formadores dizem não saber o que seus colegas de instituição fazem. Essa diversidade parece ser decorrente, também, de uma falta de clareza quanto ao que tratar, em matemática, no trabalho de formação.

Contudo, encontram-se nesses cursos, normais superiores e pedagogia, práticas formadoras focadas no ensino e aprendizagem de matemática nos anos iniciais.

Parecem incorporar uma dimensão pedagógica na formação que realizam, discutindo conteúdos, alguns recursos e estratégias importantes na construção dos saberes docentes dos futuros professores, aspecto esse que discuto adiante.

Sem dúvidas, o fato de as disciplinas lecionadas por esses formadores terem como objetivo geral a formação específica para o trabalho em matemática nos anos iniciais é uma referência comum, o que contribui significativamente para que conduzam, mesmo que de formas bastante diversas, a formação para esse fim.

#### **4.2. Selecionando conteúdos**

Pensar corretamente acerca do conhecimento do assunto exige ir além dos fatos e conceitos de um domínio. Exige a compreensão das estruturas. (SHULMAN, 1986, p. 9)

Busquei conhecer, no âmbito dos diferentes caminhos pelos quais vem se dando a formação dos professores, que conteúdos matemáticos são escolhidos para serem abordados nos cursos, que prioridades essas escolhas evidenciam, que conteúdos estão ausentes da formação, e de que forma relacionam-se com o que hoje defende-se no trabalho realizado nos anos iniciais em matemática.

Indo nessa direção, percebi que no âmbito dos cursos de pedagogia e dos cursos normais superiores, os parâmetros curriculares nacionais parecem ser uma referência para os formadores, considerado um documento de orientação quanto ao que fazerem com os futuros professores.

Eu tenho que ajudá-los a enxergar o que é importante em matemática [...] É importante que eu tenha conhecimento dos PCN. (Js)

Vou até chegar nos parâmetros e os objetivos do ensino apresentados por eles. E aí eu entro nos blocos de conteúdos. (Op)

Não identifico, entretanto, a discussão crítica desse guia com os futuros professores como estando presente em suas práticas formadoras. Aliás, materiais curriculares e de orientação do trabalho docente em matemática parecem estar ausentes da formação, sendo que desse fato não se pode dissociar o fator tempo, limitador constante das práticas formadoras.

Nesses cursos, pedagogia e curso normal superior, os formadores dizem trabalhar ao longo da formação os conteúdos relativos a números, operações, frações, decimais, porcentagem e medidas, apesar de que com muitas variações de um curso para outro. Os conteúdos de estatística, de grandezas e medidas e de geometria, quase nunca são citados, a não ser para referirem-se à sua pouca abordagem. Contudo, por vezes, fazem parte das ementas.

A pesquisa de Curi (2005) analisou ementas de cursos de formação de professores, segundo as três vertentes propostas por Shulman (1986, 1987), relativas aos saberes dos professores. Apesar de as ementas não serem significativas do trabalho realizado de fato, e minha pesquisa reafirma essa idéia, os temas mais frequentes nessas ementas identificados por Curi são a construção do número e as quatro operações com números naturais e racionais. Nelas evidencia-se também a falta de indicação de um trabalho sobre Geometria, medidas e tratamento da informação. (Curi, 2005).

No âmbito da minha pesquisa, apesar de meu foco não ser ementas, apresento, a seguir, duas ementas da disciplina, que me foram fornecidos por dois formadores de cursos de pedagogia, com os tópicos previstos para serem estudados em um período letivo (1 semestre). São os únicos períodos em que a disciplina acontece, nos cursos em que atuam. São formadores atuantes na mesma instituição. Chama-me a atenção, inicialmente, a amplitude da ementa

para o dado tempo de desenvolvimento do estudo. Em segundo lugar, a seleção diferenciada que ambos os formadores fazem, mesmo considerando-se que trata-se, unicamente, do que está prescrito, em geral bastante diferente do que é realizado.

O compromisso político do educador no ensino da matemática; a construção dos conceitos matemáticos-sua história e evolução; os jogos e sua importância no ensino de matemática; a literatura infantil e a matemática; o ensino da geometria. (2005, ementa da disciplina em curso de pedagogia)

Educação matemática e sociedade; conteúdos do ensino de matemática dos primeiros ciclos do ensino fundamental: conteúdo e metodologia; questões atuais em educação matemática. (2005, ementa da disciplina em curso de pedagogia)

Em um dos institutos superiores, no qual a disciplina se desenvolve em três períodos, estão previstos:

Concepção de matemática; materiais de apoio; recursos para fazer matemática; números naturais e racionais; símbolos e operações matemáticas; cálculo mental; tratamento da informação. (2005, ementa da disciplina I em curso normal superior)

Concepção de matemática; materiais de apoio; recursos para fazer matemática; espaço e forma; grandezas e medidas; cálculo mental; números racionais; tratamento da informação. (2005, ementa da disciplina II em curso normal superior)

Concepção de matemática; materiais de apoio; recursos para fazer matemática; atividades lúdicas; resolução de problemas; grandezas e medidas; espaço e forma; tratamento da informação. (2005, ementa da disciplina III em curso normal superior)

Volto a dizer que não significa, entretanto, que todos esses conteúdos sejam, de fato, abordados. Há circunstâncias que impõem limites à seleção que fazem, como a carga horária da disciplina, ou a própria formação do formador, que é determinante de um maior ou menor domínio dos diferentes conteúdos e, conseqüentemente, de uma maior dedicação à abordagem dos mesmos.

Trabalho os números, as operações, idéias associadas a elas, algoritmos, tento separar grandezas das medidas. Mas não dá muito tempo para tudo. (Op)

Trabalho os números, operações fundamentais, múltiplos e divisores, critérios de divisibilidade, frações e dízimas. (Qp)

Nas escolas normais, os conteúdos são os que tradicionalmente fazem parte da formação matemática no ensino médio, sujeitos a abordagens em diferentes níveis, e com diferentes ênfases, dada a problemática por mim já relatada, que hoje é presente na formação oferecida nessas escolas. Tratam-se de:

Linguagens da teoria de conjuntos e conjuntos numéricos; revisão de equações do 1º e 2º graus; semelhança; áreas de figuras planas; matemática financeira; noções de estatística. (2005, ementa de matemática em uma escola normal, 1ª série)

Habilidades matemáticas básicas; introdução ao conceito de função; função constante; função polinomial de 1º grau; função quadrática; seqüências; progressão aritmética; progressão geométrica; noções de análise combinatória; noções de probabilidade; noções de estatística; geometria plana; geometria espacial; resolução de questões de provas de concursos para o magistério. (2005, planejamento de matemática, 1ª a 4ª séries, escola normal)

Relembro o que é colocado por um formador que atua em escola normal, quando diz que ensina funções e resgata os conteúdos necessários aos professores dos anos iniciais. Quando faz exercícios para calcular valores numéricos de funções, a escolha de valores fracionários ou decimais é uma prioridade para que possam ter a oportunidade de trabalhar a técnica de operações com frações, visando preparar os futuros professores para a prática. Esse é um exemplo de questão abordada por ele, com essa intenção.

*Dada a função  $f(x) = -3x^2 + 2x + 1$ , determine  $f(1/2)$ . (Fn)*

Quadro 8: Exemplo de exercício sobre função

Quando ensinam volume dos sólidos, partem para a sua construção visando a utilização futura, com as crianças, desses objetos construídos.

Quando estudo semelhança, eles fazem um painel, exploram reduções e ampliações. Procuro trabalhar ligado a atividade dele como professor. No estudo de funções e elaboração de gráficos entra o estudo das frações e decimais, representação na reta. (Ln)

Trabalho todos os conjuntos numéricos, e dentro dos conjuntos numéricos o que importa são as operações. (Fn)

Quando trabalho com  $m^3$  eu faço os alunos trabalharem em outras unidades. Em geometria coloco decimais e frações. Hoje pela manhã, quando fiz uma divisão de um número por 72 foi um caos. Aí eu resgatei lá trás. (Kn)

Há um reconhecimento quase que geral, entre os formadores entrevistados, de que o domínio dos números, do sistema de numeração decimal, incluindo as operações fundamentais, são conteúdos matemáticos considerados de maior importância a serem tratados na formação dos professores. É um tema freqüentemente referenciado pelos formadores, quando falam de seu trabalho. Às frações, os formadores atribuem, também, razoável relevância. Dizem, por conta dessa importância, dedicarem-se muito a esses conteúdos.

Cabe observar que essa valorização dos conteúdos numéricos como um conteúdo principal é apresentada tanto pelos formadores atuantes nas escolas normais como pelos demais, independente do tipo de formação que realizam. Consideram que trata-se de um conteúdo fundamental e priorizam sempre que podem.

Trabalho sistemas de numeração, números inteiros, depois plano cartesiano, gráficos e tratamento da informação e agora estou em funções. [...] Mas volta e meia a gente está falando das idéias das operações... Mas o que posso fazer além disso, eu faço. Por exemplo, sistemas de numeração para mim é importantíssimo. Discuto o uso do material dourado. (Gn)

É isso que é a minha crença profunda, que existe um grande conteúdo, o **sistema de numeração decimal** que não é bem ensinado em nenhum nível, nem em escola e nem nos cursos formação, a gente acha que isso é natural... mas não é. Essa coisa da base eu trabalho muito para que elas vejam como entender a base é um problema. Aí eu trabalho com outro sistema de numeração, trabalhando com bases (base 60 do relógio); algarismos romanos; sistema da mesopotâmia e chinês. Sempre pra elas fazerem comparações ...é mais lento, é mais demorado, é mais chato. Elas têm que fazer muita coisa, mas é esse meu objetivo. Depois disso trabalhamos o sistema decimal em ação como eu chamo. Aí eu trabalho bastante o entendimento do vai um e de pedir emprestado, das coisas com as 'casas' e eu falo: - Aqui ninguém mora em casa, aqui é posição. E principalmente o algoritmo da divisão que ninguém sabe fazer.[...] Depois eu trabalho fração. (Pp)

Ao longo de todo o curso, trabalho a construção do número, sistemas de numeração, operações e problemas, frações e decimais, geometria e tratamento da informação. Os números e o sistema de numeração são muito importantes. (Cs)

Trabalho muito sistemas de numeração, mas neles o que importa são as operações. (Fn)

Eu sofro muito quando vejo que eles não entendem os números, pois vão ser professores. Aí eu faço. (In)

Eu acho que uma questão central é o domínio do sistema de numeração. É fundamental. Peço para lerem a invenção dos números, o diabo dos números e construírem materiais de contagem. (Np)

A parte de números leva muito tempo e eu acho que é fundamental. Se isso não estiver arrumado...isso é o mais fundamental. (Op)

Na ementa disponibilizada por um dos formadores atuante em curso de pedagogia (ver p. 98), o tópico intitulado *a construção dos conceitos matemáticos – sua história e evolução* encontra-se subdividido em apenas tópicos numéricos, que são, praticamente, os conteúdos predominantemente tratados na sua disciplina. Essa é a ênfase que atribui, no seu trabalho.

Os antigos sistemas de numeração; o sistema numérico decimal; atividades com o material dourado; operações com frações. (Np)

De fato, o domínio de números e operações é de fundamental importância. Segundo Ball (1990), apesar de não se tratarem de conteúdos novos na educação matemática elementar, como são a probabilidade e a combinatória, muitos conteúdos tradicionais, como são os números e as operações, não são familiares para muitos, sejam alunos da educação básica, futuros professores e professores. É preciso, mesmo sendo conteúdos ditos tradicionais no ensino, e que estiveram presentes na vida de quase todos os que freqüentaram a escola, que esses sejam revisitados na formação dos professores, pois sua antiga presença nos currículos escolares não garante o bom domínio dos mesmos pelos estudantes. O sistema de numeração decimal é exemplo de um desses. (Ball, 1990, p.2).

O bom domínio do sistema de numeração decimal é fundante em matemática, pela sua estreita relação com outros conceitos, como por exemplo as operações. O conhecimento do sistema decimal de numeração é fundamental para o ensino e aprendizagem das operações, visando-se a devida compreensão conceitual dos algoritmos, que hoje entende-se como fundamental, no ensino e aprendizagem de matemática. Sua relevância estende-se ainda para aprendizagem dos números decimais, das medidas, e por aí vai. Recai-se nos seus princípios a toda hora, em matemática. (Ball, 1990)

A propósito da importância do sistema de numeração decimal como fundante e principal para as operações e outros conceitos, Ball (1990) e Ma (1999) referem-se à divisão como um conceito central, em geral cercado de grande dificuldade nos anos iniciais, e enfatiza a importância de que os futuros

professores estejam preparados para enfrentá-la em sua prática. Por essa razão, a divisão tem feito parte das questões investigativas por elas propostas aos professores e futuros professores que participam de suas pesquisas, quando pretendem analisar o que conhecem de matemática.

Sua importância, segundo elas, está relacionada às muitas derivações a serem feitas a partir do estudo da divisão, como os conceitos de número racional e irracional, conexões entre as operações etc. Entretanto, em suas pesquisas com futuros professores, esses revelam dificuldades para lidar com a divisão, às vezes decorrentes de compreensões equivocadas sobre o sistema de numeração decimal e seus princípios, e isso deve ser levado em conta, ao se traçar objetivos e condutas de formação (Ball, 1990). Lembro-me nesse momento das colocações do formador que destaquei, que coloca exatamente o desconhecimento grave da divisão mostrada pelos seus alunos, na aula que deu pela manhã, no mesmo dia em que o entrevistei. (fragmento da fala de Kn, p. 101)

Cabe considerar que apesar de os formadores mostrarem colocar ênfase no estudo dos conteúdos numéricos, pude observar que isso se dá de maneira diferente, em se tratando de formadores que orientam a sua prática objetivando o ensino de matemática para os anos iniciais ou que não. Isto é, sua abordagem diferencia-se muito, nas diferentes formações. A opção em colocar no centro do trabalho de formação os saberes docentes para o ensino e aprendizagem de matemática nos anos iniciais é significativo e determinante de diferentes condutas de formação.

No âmbito das práticas formadoras que, nos cursos normais em nível médio, fazem apenas o “resgate” dos conteúdos básicos necessários aos professores, os formadores dizem dedicar-se a lidar com os conteúdos ligados ao sistema de numeração decimal, números fracionários e decimais sempre que podem, aproveitando as oportunidades e parando para retocar esses conceitos. Alguns desses formadores usam ábacos e o material dourado para recuperar os alunos, quando mostram dificuldades.

Muito provavelmente, o “resgate”, como muito bem referem-se os formadores para dar nome a esse encaminhamento que alguns encontraram como saída para a fragilidade dessa formação, parece não ir além de uma abordagem no âmbito de técnicas e procedimentos, se chegar até aí.

Essa abordagem parece não incluir questões específicas e discussões sobre as aprendizagens das crianças dos anos iniciais, apesar de que têm contribuições a dar, certamente, aos futuros professores, se bem discutidas conceitualmente. As questões abaixo exemplificam, de certo modo, esse tipo de prática. Tratam-se de questões apresentadas pelo formador Ln, presente no trabalho que realiza na 1ª série do curso normal, quando disse que sempre *fica muito* no estudo dos números e das operações (julho de 2005).

*Escreva os números abaixo em termos de fração irredutível:*

$3,2 = \underline{\hspace{2cm}}$        $0,016 = \underline{\hspace{2cm}}$        $2,333... = \underline{\hspace{2cm}}$

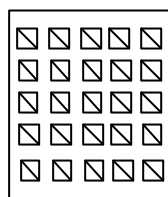
*A afirmação “Todo número natural é um número inteiro” é verdadeira ou falsa?  
Justifique a sua resposta. (Ln)*

Quadro 9: Exemplos de exercícios sobre números naturais, inteiros e racionais

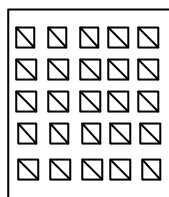
No âmbito das práticas formadoras nos cursos de pedagogia e nos cursos normais superiores, encontra-se uma realidade diferente. O estudo do sistema de numeração decimal e dos números parece estar presente de forma mais conectada com a prática dos futuros professores, com casos até de estudos mais amplos envolvendo outros sistemas de numeração, incluindo, por vezes, aspectos da história, incentivando a leituras de paradidáticos que tratam do assunto, abordando materiais concretos para subsidiar o estudo.

As questões a seguir foram destacadas por um dos formadores para exemplificar algumas abordagens que faz com os futuros professores ao tratar de sistemas de numeração, ou operações.

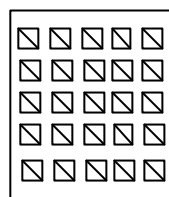
Uma equipe está encarregada de contar a quantidade de alunos que receberam o uniforme da escola. Para isso fez um acompanhamento com uma marcação padronizada pela escola: em cada linha colocar cinco símbolos completos até passar para a linha seguinte. Passar para a página seguinte quando completarem cinco linhas, segundo mostra o desenho a seguir:



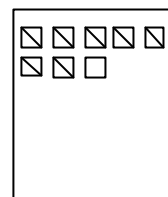
1ª página



2ª página



3ª página



4ª página

O diretor da escola, curioso e conhecedor do sistema de marcação, quis saber o total de crianças que tinham pego o uniforme até aquele momento. A equipe informou que haviam sido 3 páginas completas, 1 linha completa, 2 símbolos completos e 4 traços.

- Nesse contexto, o que representa um algarismo de 1ª, 2ª, 3ª e 4ª ordem?
- Essa contagem foi feita considerando uma determinada base. Qual?
- Qual foi a quantidade de alunos deduzida pelo diretor? Expresse esse valor na base considerada e na base 10. (Bp)

Quadro 10: Exemplo de exercício sobre sistema de numeração de base 5

Explique porque utilizamos a expressão “vai um” na operação de adição. (Bp)

Um aluno efetuou a divisão que você vê representada a seguir:

$$\begin{array}{r} 156 \overline{) 5} \\ 1 \overline{) 31} \end{array}$$

- O aluno acertou ou errou a questão? (Bp)
- Como você explicaria para o aluno usando material dourado a operação acima? (Bp)

Quadro 11: Exemplo de exercícios sobre operações

Observe esse algoritmo feito por um aluno e faça o seguinte utilizando o mesmo recurso.(Bp)

|                |            |          |            |          |           |
|----------------|------------|----------|------------|----------|-----------|
| <b>364 =</b>   | <b>300</b> | <b>+</b> | <b>60</b>  | <b>+</b> | <b>4</b>  |
| <b>+ 458 =</b> | <b>400</b> | <b>+</b> | <b>50</b>  | <b>+</b> | <b>8</b>  |
|                | <b>700</b> | <b>+</b> | <b>110</b> | <b>+</b> | <b>12</b> |
|                | <b>100</b> | <b>+</b> | <b>10</b>  |          |           |
|                |            |          | <b>10</b>  | <b>+</b> | <b>2</b>  |
|                | <b>800</b> | <b>+</b> | <b>20</b>  | <b>+</b> | <b>2</b>  |

|                |  |
|----------------|--|
| <b>598 =</b>   |  |
| <b>+ 746 =</b> |  |

Quadro 12: Exemplos de exercícios sobre operações

Entendem que essas questões ao mesmo tempo que possibilitam discussões interessantes no âmbito conceitual, preparam os professores para as questões da prática.

Os demais conteúdos, além de números e operações, parecem ser trabalhados levando-se em conta o tempo e as opções de cada formador.

Na seleção que fazem, constato ainda uma falta de trabalho com grandezas e medidas, e com estatística. Um único formador destacou sua importância. Parecem não serem focados, ou *entram quando dá*.

Esse ano acho que vou mexer em estatística, mas só com o jornal, e coisas bem fáceis. (Gn)

Às vezes dá para trabalhar um pouco de matemática financeira, porque eles nunca sabem. Quando dá eu tento falar um pouco de gráficos, tabelas, de matemática financeira. (Ln)

Eu abro mão de muita coisa, mas tento sempre separar grandezas e medidas. (Op)

Geometria parece ser, como na educação básica, um bloco muito negligenciado pelos formadores, independente da modalidade de formação. Por vezes, não mencionaram como conteúdo relevante, ou assumem claramente que não abordam, mesmo estando presente em seus planejamentos ou ementas do curso. Assim como na educação básica, a geometria parece estar colocada em lugar secundário.

Eu tento chegar num trabalho final que é geometria, esse trabalho eu faço com geometria ou com medidas. Nem sempre dá. Números ocupa muito. (Pp)

Trabalho leituras sobre ensino de matemática, aplicações de matemática, e um estudo de matemática de 1ª a 4ª séries daquilo que eles não sabem. Geometria não dá tempo. (Dp)

Faço pouco de geometria. Nunca dá tempo. Frações eu faço. (Op)

Quando dá, construo os sólidos. (Gn)

Geometria, tem anos que a gente consegue, tem anos que não. (Ln)

Há alguns formadores, entretanto, muito poucos, que dizem tratar de Geometria.

Precisamos trabalhar os conteúdos básicos. Falo sobre o ensino de Geometria e quando dá uso materiais. (Rs)

Entre os modelos de instrumentos de avaliação disponibilizados pelos formadores para que eu analisasse suas questões, parece confirmar-se a ênfase em conteúdos numéricos, e à pouca abordagem de grandezas e medidas, tratamento da informação e geometria. Estão pouco presentes no trabalho de formação.

Além disso, nas avaliações apresentadas por eles, quando são atuantes nas escolas normais, raramente as questões fazem uma abordagem do conteúdo que seja voltada para a especificidade do trabalho do professor, em matemática nos anos iniciais.

Organizo e apresento no quadro abaixo, baseando-me no material que me foi disponibilizado, a frequência com que as diferentes questões inserem-se nos

diferentes blocos de conteúdos matemáticos, e com que abordagem. Os formadores não citados no quadro abaixo avaliam os alunos por meio de outros instrumentos, como micro-aulas, atividades em grupos, ou não disponibilizaram seu material de trabalho.

| Formadores  | nº de modelos de provas disponibilizados | nº total de questões | Conteúdo das questões e o enfoque                                                                                                                  |
|-------------|------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formador Bp | 2 modelos de provas                      | 14 questões          | 12 questões de números e operações e duas de geometria, com enfoque para o ensino                                                                  |
| Formador Dp | 1 modelo de prova                        | 11 questões          | 11 questões de conteúdo sobre números e operações                                                                                                  |
| Formador Op | 2 modelos de prova                       | 12 questões          | 8 questões de números e 4 sobre tendências de ensino de matemática com enfoque para o ensino                                                       |
| Formador Fn | 4 modelos de prova                       | 29 questões          | 25 de álgebra e números e 4 de geometria, todas de conteúdo.                                                                                       |
| Formador En | 4 modelos de prova                       | 25 questões          | 25 questões de álgebra e números, de conteúdo.                                                                                                     |
| Formador Ln | 4 modelos de prova                       | 25 questões          | 25 questões de álgebra e números, de conteúdo                                                                                                      |
| Formador Qp | 1 modelo de prova                        | 10 questões          | 8 questões de números e 2 questões de matemática financeira, de conteúdo                                                                           |
| Formador Js | 2 modelos de provas                      | 17 questões          | 4 questões sobre tendências de ensino de matemática e teorias da aprendizagem, 7 de números e operações e 6 de geometria com enfoque para o ensino |
| Formador As | 2 provas                                 | 17 questões          | 17 questões de números e operações, de conteúdo, sendo 13 contextualizadas nas medidas.                                                            |

Quadro 13: Conteúdo das questões e seus enfoques, extraídos das provas disponibilizadas pelos formadores.

As questões apresentadas por As relativas às medidas apresentam enfoque numérico, como a que apresento a seguir.

*Um ciclista percorre 43,5 km em 6 horas. À mesma velocidade, quantos quilômetros percorrerá em 9 horas?*

Quadro 14: Exemplo de exercício sobre medidas

Cabe observar que, mesmo entre os formadores que optam, na escola normal, em dividir seu trabalho com a matemática dos anos iniciais, as provas não revelam, em geral, essa opção, certamente pela dificuldade em tornar público, na escola, sua escolha.

Em pesquisa recentemente realizada no Rio de Janeiro (Mandarino, 2006), foram analisadas 424 aulas de matemática dadas em séries iniciais, ministradas por 116 professoras de escolas públicas e particulares situadas em diversas regiões da cidade. O material analisado foi um conjunto de relatórios de observação das referidas aulas, feitos por licenciandos de um curso de pedagogia.

A pesquisadora diz ter identificado características das práticas analisadas que evidenciam uma seleção de conteúdos que privilegia o campo de números e operações. Observa, também, que conteúdos geométricos parecem ser muito pouco trabalhados nos anos iniciais, mesmo por professores que adotam livros que trazem muitas atividades em geometria.

Mandarino (2006) destaca ainda que a priorização excessiva de números e operações parece ser independente de outros fatores como a série, a época do ano letivo ou a característica da escola. Correspondem a 76,4 % dos conteúdos listados relativos às aulas observadas, em sua pesquisa (Mandarino, 2006, p. 229). Somente 3,9 % dos conteúdos listados referem-se à Geometria.

Sem dúvidas, os números e as operações constituem um campo de real importância em matemática. De acordo com os *Standards for School Mathematics*<sup>23</sup> do NCTM (National Council of Teachers of Mathematics), é considerado bom que haja uma ênfase nos conteúdos desse bloco nos anos iniciais (NCTM, 2000, chapter 3, p. 30).

No processo de avaliação de livros didáticos que vem sendo realizado pelo MEC, admite-se como satisfatório que 50% de seu texto dedique-se aos

---

<sup>23</sup> Documento nacional americano que apresenta orientações para a educação pré college nos Estados Unidos.

números e as operações (Brasília, 2006, p. 25). Mas a Geometria não pode ficar relegada a segundo plano, ou deixar de ser abordada, como tem se configurado em grande parte das práticas. Nem se pode prescindir, também, do estudo das grandezas e das medidas, pela sua importante aplicabilidade em tantos aspectos da vida cotidiana e cidadã. Os estudos da estatística são de real importância para o cidadão consumidor. (NCTM, 2000)

A importância desses conhecimentos para a formação dos alunos dos anos iniciais encontra-se afirmado categoricamente, por pesquisadores, propostas curriculares, ou documentos que apóiam ou anunciam políticas públicas.

Quando referem-se à seleção de conteúdos, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o 1º e 2º ciclos da educação fundamental (Brasília, 1998, p. 55) destacam como muito importantes os conhecimentos geométricos, pelo tipo de pensamento que seu estudo possibilita desenvolver, fundamental para compreender, descrever e representar o mundo em que vivemos. É um campo especial para conexões entre matemática e outras áreas. *“Trata-se de um campo fértil para uma abordagem histórica, para o trabalho com os significados dos números e das operações, da idéia de proporcionalidade e escala”*. (p. 56)

Os conteúdos de grandezas e medidas, e do tratamento da informação são também de grande importância para a formação dos alunos, pela sua necessidade para a vida do cidadão. Esses blocos têm uma relevância significativa na vida em sociedade, envolvendo conteúdos que encontram-se muito presentes nas diferentes atividades humanas. Todo professor deve ter um bom domínio do que deve ensinar, para que possa compreender o processo de construção dos conhecimentos escolares de seus alunos e construir situações didáticas que possam favorecer essas construções. Nesse sentido, a formação parece apresentar uma lacuna, quando pouco aborda grandezas e medidas, tratamento da informação e geometria, com os futuros professores.

Indo ao encontro do que afirma-se nos Referenciais Curriculares para a Formação dos Professores (Brasília, 2002), a qualidade da formação é condição *sine qua non* para uma melhor qualidade da aprendizagem escolar, e alunos e professores devem estar submetidos, coerentemente, aos mesmos modelos de formação. A formação dos futuros professores deve refletir o que espera-se dele como professor da educação básica. As orientações para o ensino e aprendizagem de matemática nos anos iniciais deveriam nortear as práticas formadoras.

[...] é necessário promover transformações radicais tanto nas formas quanto nos conteúdos das práticas que se tornaram tradicionais – essencialmente, professores e alunos estão submetidos ao mesmo modelo de ensino e, portanto, de certo modo, a maioria dos problemas identificados na educação escolar, e das respectivas críticas, se aplicam também a formação profissional. (Brasília, 2002, p. 41)

### **Em resumo:**

Tentei discutir nessa seção o que pude observar quanto às opções feitas pelos formadores na seleção de conteúdos.

Os formadores fazem suas escolhas, quanto ao que abordar na sua disciplina, dentro de limitações sobre as quais não têm controle, como carga horária, condições de trabalho etc. Todos esses elementos parecem dirigir, em parte, essas escolhas. Além disso, fazem opções, também, em função do que valorizam e consideram importante entre os conteúdos.

Em se tratando da escola normal, me parece que a grande limitadora, no aspecto da seleção de conteúdos é, ainda, a questão da divisão vivida pelos formadores em ter que oferecer a matemática de formação geral e/ou contemplar, mesmo que parcialmente, e por opção, a formação específica para o ensino de matemática nos anos iniciais. A questão do tempo não parece ser o grande problema desses cursos, visto que a disciplina Matemática está presente nas quatro séries do curso normal (400 h no total do curso oferecido nas escolas normais).

Nos cursos de pedagogia foi frequentemente colocada a questão do pouco tempo de aulas. Há instituições em que a disciplina desenvolve-se em um período, em outras em dois, o que ainda pode ser considerado pouco para tudo o que na disciplina deveria ser trabalhado.

Nos cursos normais superiores, encontra-se a disciplina com uma carga horária um pouco maior do que nos cursos de pedagogia, sendo, em geral, três períodos.

Entretanto, apesar dessas especificidades dos cursos e das limitações a elas atreladas, reitero a idéia de que parece que todas essas escolhas quanto aos conteúdos tratados no curso ficam, ainda, muito ao sabor das motivações, intenções e decisões de cada formador.

Todavia, assim como identificado nos fragmentos das falas que destaco, é expressiva a importância atribuída pelos formadores entrevistados ao estudo dos números e das operações, para quem vai ser professor. Parece ser um conteúdo valorizado e explorado por todos, pela amplitude do seu uso, dentro da matemática ou em outros contextos.

Hoje eu perguntei qual era a unidade em 72,8. Alguns responderam que era 8 porque era o último. Eles vão ser professores. Esse é um erro absurdo (Ln)

Nos cursos de pedagogia e nos cursos normais superiores, junto a esses conteúdos numéricos, está sempre posto, e parece ser sempre trabalhado também, a construção do conceito de número pelas crianças. As frações são também entendidas como de real importância.

A geometria parece ser muito pouco abordada e, por vezes, sequer foi citada. Apesar de que com diferentes nuances, essas constatações dizem respeito à formação realizada nas três modalidades de formação que foquei no meu estudo. Parece ser pouco valorizada, não só como conteúdo de formação docente, mas também como conteúdo de formação geral.

O estudo do sistema de numeração decimal, dos números e das operações, talvez por ser muito valorizado, ou por ser quase sempre um dos primeiros conteúdos tratados na formação, aliado ao problema da pouca carga horária de aulas nos cursos de pedagogia, ocupa bastante tempo nesses cursos, e por vezes são quase os únicos conteúdos a constituírem a formação oferecida aos professores. Há formadores nos cursos de pedagogia que dizem que ficam quase só aí, em números e operações. Não vão muito adiante, ficando de lado os demais conteúdos.

Observei, em praticamente todas as práticas formadoras estudadas, a pouca abordagem de grandezas e medidas, e tratamento da informação. Essas áreas da matemática parecem estar expressivamente de fora nas práticas formadoras investigadas, com pouquíssimas exceções, quando são associadas, freqüentemente, à construção de sólidos, no caso da geometria, ou por meio de um tratamento numérico, no caso das grandezas e das medidas.

Essa estratégia é observada, também, entre os formadores atuantes nos cursos normais em nível médio, quando dizem abordar geometria, com a

intenção de que alguma coisa sirva para as crianças. E essa “coisa” diz respeito aos sólidos construídos em papelão ou material semelhante.

A valorização dos conteúdos numéricos como conteúdos “importantíssimos” para os futuros professores, como ouvi muitas vezes ao longo das entrevistas, e o investimento que os formadores dizem fazer no ensino desse assunto, é um aspecto satisfatório, visto a relevância, de fato, desse conhecimento para a prática dos futuros professores e para o conhecimento matemático a ser construído pelas crianças dos anos iniciais. Mesmo com as lacunas que suas abordagens possam ter, e com as limitações que a formação impõe no nível de conteúdos e da discussão pedagógica, é possível e provável que o que fazem contribua com a construção de conhecimentos acerca dos números, para que os professores possam vir a ensiná-los, apesar das maneiras sempre muito diferenciadas identificadas nas práticas formadoras e sempre observadas em minhas análises. Mas cabe lembrar que, nas escolas normais, com raras exceções, essas abordagens parecem não dirigirem-se para a especificidade do ensino de matemática nos anos iniciais.

O despreparo dos professores para o ensino de geometria e o conseqüente despreparo dos alunos que vêm sendo tão falado e combatido nos fóruns em que são discutidas as questões da educação matemática nos anos iniciais parece estar reforçado na formação, no âmbito desta amostra. A geometria mostra-se, praticamente, ausente, ou abordada superficialmente, nestas práticas formadoras.

#### **4.3.**

#### **A formação pedagógica para o ensino de matemática**

É preciso não esquecer que o material concreto não tem um fim em si mesmo. De nada adianta entregar materiais concretos aos alunos para a livre exploração ou manipulação.[...] É preciso ter objetivos claros e bem definidos, sabendo onde se quer chegar, para poder intervir e favorecer uma verdadeira construção de conceitos por meio do uso dos materiais. (MANDARINO e BELFORT, 2006, p. 10)

A discussão acerca da importância da formação pedagógica dos professores, e de que ela não esteja dissociada do trabalho com os conteúdos a ensinar, é antiga. Mas, como diz Ball (2000), a formação parece fechar os olhos

para essa questão, deixando a cargo dos professores darem conta dessa tarefa, na prática.

A formação dos professores tem sido estruturada sobre a divisão que ainda persiste, entre o conteúdo e a pedagogia. Nas grades curriculares, essa dicotomia revela-se nas disciplinas que não se conectam, considerando-se o fato, ainda, de que as disciplinas ditas de formação pedagógica ficam a cargo de formadores que não têm formação específica em matemática, o que está caracterizado no quadro que, hoje, encontra-se nas escolas normais. Nessas escolas, está prescrito que seja realizada uma abordagem pedagógica relacionada ao ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos escolares dos anos iniciais, e dos conteúdos das demais áreas, na disciplina *conhecimentos didáticos e pedagógicos do ensino fundamental*, presente na grade curricular desses cursos. Mas, trata-se de um trabalho que, quando é feito, é realizado, em grande maioria das vezes, por um formador que não tem formação matemática, como assim já me referi (SEE, 2006, p. 149).

Mas essa formação para o ensino não é, de fato, nada trivial. Os formadores de professores, por vezes sem conhecimento das questões específicas relacionadas ao ensino de matemática dos anos iniciais, e sem aprendizagens significativas nos cursos de licenciatura para o ensino de matemática nestes anos, ficam diante de um grande desafio, que trata-se de possibilitar o desenvolvimento, na formação, do que Shulman (1986, 1987) tratou por conhecimento pedagógico disciplinar.

Cabe considerar, claro, que esse conhecimento consolida-se e amplia-se quando os professores estão na prática, mas a formação inicial deve favorecer as condições iniciais de ingresso na profissão.

Trata-se de um saber, para Shulman (1986) que é característico de professores, que combina conhecimentos de conteúdo com o conhecimento do modo de ensiná-lo, de forma a torná-lo compreensível pelos alunos. Exige um domínio de questões específicas da área disciplinar, e um repertório de recursos, estratégias, capacidade de conexões internas à área de conhecimento, fundamentais à prática docente.

Nos cursos de pedagogia, além da carga horária muito pequena e da amplitude das questões pertinentes à referida disciplina, esse trabalho pode estar, também, a cargo de formadores não licenciados em matemática, como referenda

a minha amostra (Mp e Pp). Por vezes, com formações fora da área de ensino, esses formadores buscam suas experiências passadas, que possam lhes dar alguma condição para o exercício do ofício.

Como eu sempre dei aula particular de matemática e acabo fazendo um esforço danado para ensinar aquele aluno que não entende no ensino tradicional, eu achava que podia fazer um bom trabalho. E também por causa da ciência da cognição, que eu fiz um curso. Eu junto tudo isso. Eu queria ensinar a ensinar. (Pp, ciências atuariais, mestre em educação, doutorando em antropologia, sem habilitação e experiência em séries iniciais)

As especializações ou cursos de mestrado e doutorado feitos por alguns formadores tratam-se, indiscutivelmente, de cursos que propiciam grandes avanços e conquistas profissionais, mas que são feitos, em alguns casos, em áreas que não os aproximam das questões do ensino e aprendizagem de matemática nos anos iniciais. Isso é observado em minha amostra, em que 14 são mestres e 6 doutores ou em processo de doutoramento (4 concluídos e 2 em curso). Entre esses, além do formador que tem sua fala destacada anteriormente (Pp, p. 115, habilitado em ciências atuariais, há um doutor em ciências pela COPPE há um formador mestre em ciência da computação com doutoramento em curso na mesma área. Há ainda um pedagogo, ao qual já me referi, que é mestre e doutor em educação.

Trata-se, então, de um conjunto de questões responsáveis por dificultar a realização da formação pedagógica dos professores para o ensino de matemática nos anos iniciais.

Ball (2003) discute o entendimento, que por vezes observa-se, de que a solução para se resolver as questões relacionadas ao ensino e aprendizagem de matemática é *exigir que os professores estudem mais matemática* (p.1). Parece ainda não estar claro, na concepção de formadores e implementadores de currículos de formação, que a questão central “*não é só produzir professores que saibam muita matemática. É melhorar a aprendizagem das crianças*” (Ball, 2003, p.1). Para isso, os futuros professores precisam estar envolvidos num processo formativo que lhes permita desenvolver uma compreensão sobre matemática e sua pedagogia.

Com esse fim, de formar os professores pedagogicamente competentes para o ensino de matemática, os saberes docentes necessários aos professores

ampliam-se. São necessárias muitas competências e habilidades. Essas competências envolvem o conhecimento de conteúdos, saber relacioná-los, internamente à matemática e com outras áreas de conhecimento. Devem dispor de diferentes alternativas e recursos para ensiná-los. Devem conhecer boas aplicações de matemática. Devem ser capazes de discutir e analisar criticamente materiais instrucionais, como livros didáticos e guias curriculares.

Tentei, então, observar, de que forma vem se dando a formação pedagógica dos professores para o ensino de matemática, e de que maneira essa formação aproxima-se do desenvolvimento desse elenco de competências necessárias aos professores.

Em algumas práticas formadoras, a discussão pedagógica relacionada ao ensino e aprendizagem dos conteúdos de matemática dos anos iniciais parece estar presente. Os formadores atuantes nos cursos de pedagogia e os cursos normais superiores dizem e parecem, de fato, estarem bastante comprometidos com esse trabalho, tentando realizar essa formação.

Trabalho conteúdo e metodologia sim. Constroem materiais, usam Tangran, ábaco, blocos lógicos. (Rs)

Uso materiais concretos, os alunos fazem outros e aprendem a usá-los. (Np)

Os que tentam trabalhar nessa perspectiva, encaminham as suas aulas de forma a possibilitar aos alunos *vivenciarem*, de certa forma, o que está sendo estudado e discutido.

Eles vivenciam as atividades como se fossem os alunos, vendo as relações no grupo, as questões que surgem na discussão com colegas.(Bp)

Além das discussões teóricas, trabalhos em grupo, os futuros professores constroem materiais, como por exemplo o material de contagem dos sumérios, o material dourado.(Np)

Essas condutas referenciadas acima, entre outras, encontram-se defendidas por alguns pesquisadores da formação dos professores. Nessa linha, Monteiro (3003) destaca três princípios norteadores para encaminhar os cursos de formação: *experimentação*, ou seja, a vivência de experiências matemáticas, e não só escutar as de seus formadores; *reflexão*, ou seja, pensar acerca de seus processos de pensamento ao resolver problemas, dos conceitos que estão na base

desses processos, e as dificuldades que encontram, tentando colocarem-se no lugar dos alunos; *transferência*, isto é, produzir aulas e materiais para ensinar matemática aos alunos e refletir sobre essas realizações.

Lappan e Even (1994) defendem também a idéia de que os professores necessitam, na formação, do que eles vão tratar com seus futuros alunos. Essa idéia deve fundamentar a atuação dos formadores, e os pressupostos dos programas de formação de professores. Enfatizam a relevância de os futuros professores experienciarem uma boa aprendizagem matemática no curso de formação, da mesma maneira que espera-se que ele a ensine, na sua futura prática. Reforçam a idéia de que boa matemática não é o bastante.

Indo ao encontro dessa idéia, Even e Lappan (1994) destacam a importância de atividades, nos cursos de formação que provoquem uma reflexão sobre o que ensinar e como ensinar às crianças dos anos iniciais. Alertam para o fato de que preparar professores dedicados a ajudar as crianças a pensarem matematicamente exige experiências diferentes com matemática, e não as que geralmente acontecem nos cursos de formação para as séries elementares. Para os pesquisadores, é fundamental que os formadores levem os futuros professores a refletirem sobre: “*o que é matemática? o que significa saber matemática? que matemática é necessária para as crianças da escola elementar?*” (p.129)

Reiteram, ainda, a importância de que os formadores questionem-se, para orientar a formação dos professores, acerca da importância do que ensinam para a prática docente dos futuros professores, das possíveis conexões entre os temas matemáticos estudados, e das relações e aprofundamentos das idéias matemáticas.

Uma vez assumida a idéia de que a experiência é um *professor poderoso*, Even e Lappan (1994) referem-se aos saberes fundamentais na formação pré-serviço, reforçando a importância de “*experienciarem*”.

Os professores na formação pré-serviço necessitam ter idéias acerca de como estruturar suas aulas de forma que a compreensão possa ser desenvolvida. Necessitam aprender experienciando situações em que sejam levados a pensar matematicamente, argumentar, analisar, abstrair, generalizar (LAPPAN e EVEN, 1994, p.131, tradução nossa).

O trabalho, nessa perspectiva defendida pelas pesquisas, apresenta-se bastante comprometido, em se tratando das escolas normais. Nessas escolas, a

formação pedagógica específica para o ensino de matemática é superficial e pontual, quando acontece. Alguns poucos formadores tentam discutir aspectos metodológicos do trabalho nos anos iniciais. Assim como venho tratando nesse texto, a problemática apresentada pela grade curricular atualmente vigente parece ser bastante limitadora desse trabalho, mesmo por aqueles formadores que intencionam fazê-lo, como podem.

Quando esse trabalho raramente acontece, parece ficar restrito à exploração de um recurso diferente que foge às aulas de matemática expositivas e possibilita alguma ponte com a futura prática dos professores.

Para falar da metodologia, levo sempre materiais. Agora mesmo vou trabalhar sistemas de numeração com o material dourado. (Gn)

Peço para trazerem um gráfico de jornal com uma questão interessante associada à interpretação desse gráfico que possam utilizar com os alunos. Dou prova de conteúdo e metodologia. (Gn)

Trabalho alguns conteúdos de 1ª à 4ª séries e sua metodologia [...] Mexo com os blocos lógicos na hora em que trabalho combinatória. [...] Uso ábaco e Cuisenaire para ajudar nas operações e propriedades delas. (Fn)

No entanto, alguns entre esses formadores entendem que a formação pedagógica não é tão importante. Seu modelo de aula contribui para que os futuros professores aprendam alguma coisa acerca de como ensinar. Parecem referendar a idéia equivocada tão contestada pelas pesquisas, de que basta, na formação, tratar de conteúdos.

Eles vão buscar suas formas de ensinar. Minha maneira de ensinar é uma referência. (Kn)

Suas aulas dão-se a partir de aulas expositivas e listas de exercícios, tratando de conteúdos. Desta forma, referem-se, então, a esse modelo de aulas como sugestivo para a prática docente nos anos iniciais.

Adotam uma metodologia de certa forma compatível com seus objetivos, que voltam-se para o ensino dos conteúdos de matemática. Daí decorrem o uso de apostilas, listas de exercícios, aulas quase sempre expositivas etc.

[...]. Seleciono o que acho essencial. Faço listas. Sento lá. Os alunos têm que fazer e me trazer as dúvidas. (Ln)

Esses formadores parecem considerar que seu maior objetivo está diretamente relacionado às questões de atitudes dos futuros professores diante de matemática, sem que isso esteja vinculado aos *conteúdos* e em que nível vão ensiná-los.

O conteúdo não é a minha maior preocupação, mas a atitude dos alunos ao se depararem com ele, o que eles pensam que é matemática. Tenho um compromisso imenso em mostrar o que penso que é matemática. (Ln)

Na pesquisa realizada por Curi (2005), em que estudou ementas das disciplinas de metodologia de ensino de matemática em diferentes cursos de formação e as tendências nelas evidenciadas, a estratégia de ensino mais referenciada, mesmo em cursos de pedagogia, foi a aula expositiva. O recurso mais citado foi o quadro de giz. Esse é, no entanto, o quadro que encontro nas escolas normais, mas que diferencia-se, significativamente, do que observo em práticas formadoras nas demais modalidades de formação.

Os futuros professores formados pelas escolas normais parecem estar impossibilitados, na formação inicial, de desfrutarem do que é entendido por Llinhares (2004) por *Comunidade de aprendizes*.

Para Llinhares (2004), quando ficam abandonadas na formação as especificidades da prática dos futuros professores em matemática, estes ficam privados de desfrutarem de uma *comunidade de aprendizes*, na qual deveriam estar imersos em um ambiente de aprendizagem do ofício, envolvidos em atividades diferenciadas e interessantes sobre situações de ensino e aprendizagem de matemática, que contribuíssem para a sua qualificação. Isto é, essa deveria ser uma estratégia de formação, na qual os futuros professores realizassem tarefas semelhantes à de um professor, mas sem a responsabilidade de um professor. Sem dúvidas, essa conduta vai ao encontro de estratégias variadas de formação envolvendo a participação do futuro professor, como a apresentação de micro-aulas, a observação e análise de erros dos alunos dos anos iniciais.

Esse repertório amplo de estratégias e recursos de formação pedagógica para o ensino de matemática nos anos iniciais encontra-se pouco presente, nas práticas formadoras. Percebo, no âmbito de minha amostra, que incorporar a dimensão pedagógica na formação oferecida aos futuros professores é, em geral, muito simbolizada e bastante focada no uso de materiais concretos, tendo como

objetivo ensinar aos futuros professores a usarem esses materiais, nos diferentes momentos da prática. Sempre que por mim indagados sobre o enfoque pedagógico dado aos conteúdos, é imediata a alusão ao uso de materiais concretos, como sendo essa conduta a que prepara o professor para ensinar, frequentemente constituindo-se no único recurso para isso.

Tentamos introduzir materiais para que conheçam. Usamos tangran, material dourado, ábaco, cartas de jogo, geoplano etc. Para números naturais e frações, acho que o material dourado é o mais importante. O geoplano é usado para áreas, perímetros e frações também. (Qp)

Certamente, são recursos bastante importantes, quando bem explorados, pois possibilitam discussões conceituais relevantes para o ensino. Devem, para isso, ter seu uso de forma a não só enfocar o *como*, mas o *porque*.

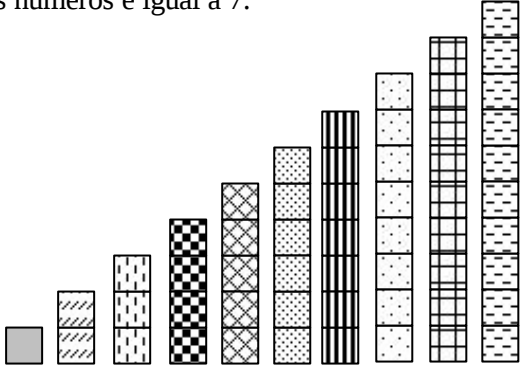
Parecem, entretanto, haver algumas boas explorações destes materiais no trabalho realizado por alguns formadores, que vão ao encontro do que acima me referi. Dizem *interligar os conceitos e a exploração dos materiais (Bp, Np, Op)*. Parecem ter objetivos que vão além da aprendizagem do “*como fazer*”.

Os futuros professores têm uma dificuldade grande de domínio de conteúdos. Então minha opção é fazer um caminho metodológico trabalhando com os materiais, mas de forma que elas aprendam conceitos e os porquês dos procedimentos. (Bp)

A seguir, apresento uma atividade realizada e discutida por um formador em suas aulas, que diz trabalhar o tempo todo as questões conceituais que estão por trás do uso do material.

Quando refere-se à proposta a seguir, a ser realizada pelos futuros professores com o material, diz da possibilidade de desdobrá-la em discussões acerca de operações inversas, números primos e compostos, múltiplos e divisores.

Utilizando as Régua de Cuisinaire, apresente todas as maneiras em que a soma de dois números é igual a 7.



Agora, mostre com o auxílio das régua, como mostramos que os divisores positivos de 8 são 1, 2, 4 e 8. (Bp)

Quadro 15: Atividade realizada e discutida por um dos formadores em aula

Da mesma forma, a situação abaixo foi explorada por um formador no intuito de contribuir para a compreensão da reserva e do recurso presentes nos algoritmos da adição e da subtração, e explorar a questão dos desvios conceituais provocados pelo mal uso das palavras, discussão que me parece bastante formadora.

*Explorar as ações de agrupar e trocar é essencial para um bom trabalho com o sistema de numeração, em particular, o decimal. O material dourado é um bom recurso para isso. Como o material dourado, e as ações citadas acima, podem facilitar a construção do algoritmo da adição e da subtração? Crie uma situação e mostre a solução. Comente as falas “vai um” e “pegar emprestado”. (As)*

Quadro 16: Situação discutida por um dos formadores em aula.

Sanchez (2005) e Shulman (1986, 1987) referem-se à amplitude de competências que devem ser levadas em conta para entender e desenvolver a formação matemática pedagógica dos professores, ou seu conhecimento pedagógico disciplinar em matemática.

os tópicos regularmente ensinados em uma área, as formas mais usadas de representação das idéias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos, explicações, e demonstrações – as maneiras de representar e formular o assunto que faça-o compreensivo para outros. (SHULMAN, 1986, p.6)

Compreender a matemática como disciplina a ser ensinada, para Sanchez (2005) envolve conhecer diferentes recursos e caminhos para ensinar. Exige repertório vasto de maneiras interessantes e adequadas de apresentá-la, de abordá-la e conhecer os processos de aprendizagem dos seus alunos. Ball (2003) caracteriza a competência do professor afirmando que

Saber matemática para ensinar inclui saber e ser capaz de fazer a matemática que gostaríamos que qualquer adulto competente soubesse. Mas saber matemática para ensinar também exige mais. Por exemplo, professores têm que saber o algoritmo para realizar a operação  $35 \times 25$ . Mas ao confrontarem-se com erros dos alunos, os professores necessitam compreender rapidamente que erro é esse. [...] Necessitam saber justificar, explicar, analisar erros, generalizar e definir. Isso exige conhecer idéias e procedimentos com detalhes, e saber representá-los e explicá-los habilidosamente, por mais de um caminho. (BALL, 2003, p.3, tradução nossa)

Com a idéia de ampliar esse repertório, Eisenhart (1992, 1993) defende alguns princípios formativos importantes. A pesquisadora sugere experiências de campo na formação inicial que possam dar elementos para o desenvolvimento do conhecimento matemático para o ensino (1992, p. 220). Trata-se de uma conduta bastante interessante, mas que exige um trânsito intenso entre a escola e a instituição formadora, dificilmente viável em se tratando das grades curriculares nas quais atualmente apóia-se a formação dos professores. Ela sugere que os futuros professores estejam imersos em situações de ensino que proporcionem oportunidades de observarem professores experientes, estratégias apropriadas de ensino, preparar aulas com foco no conhecimento conceitual e receber feed-back de seus formadores sobre essas atividades que realizam.

Alguns formadores, apesar de reconhecerem a importância do uso do material, e de que o professor tenha formação pedagógica para o ensino de matemática, atribuem muita importância ao conhecimento do conteúdo, e reforçam que esse conhecimento não pode faltar na formação. Fazem questão de destacar que professor tem que saber muita matemática.

No pequeno texto a seguir, quando defende a importância do conteúdo matemático do professor, o formador critica o uso só de materiais

industrializados e defende o trabalho com qualquer recurso que possa ajudar no trabalho que se quer fazer.

O material pode ser dourado, turquesa ou verde [...] Eu acho que o professor tem que saber muita matemática. Eu acho que a matemática tem que ser ensinada desde um ano.[...]Tem que ensinar muito conteúdo. Eles não sabem. Semana passada eu estava falando de fração. Falei de  $\frac{3}{4}$  e  $\frac{4}{5}$ . Perguntei que quantidades são essas. Elas disseram: - Isso é igual. Perguntei: Por que? Elas disseram que em  $\frac{3}{4}$  têm-se um pedacinho e em  $\frac{4}{5}$  também. Pedacinho e pedacinho, então acabou sendo igual. Respondem com o senso comum e não com o conhecimento científico de fração. (Pp)

Nas práticas em que percebo a realização de uma formação pedagógica mais ampliada, parece ser feito um trabalho que vai além da defesa e do uso dos materiais concretos. Por meio de questões propostas em trabalhos, aulas e provas é possível perceber um entendimento bem mais completo e amplo, por parte desses formadores, acerca do que deve ser uma preparação para o ensino de matemática para os anos iniciais e do que um professor deve saber. Realizam uma formação crítica no âmbito das tendências de ensino de matemática.

*-Cada dia mais pesquisadores valorizam a comunicação oral na aprendizagem da matemática. Relacione esta tendência com a afirmação abaixo.*

*“Uma forma de procurarmos entender como os conceitos estão sendo formados pelos alunos é através da análise dos erros que eles cometem.”(SZTAJN, 2000, p.8) (Op)*

Quadro 17: Questões discutidas em aula

Ou, ainda, estimulam os futuros professores a refletirem sobre erros cometidos por alunos, a serem enfrentados no cotidiano da prática, e como calçá-los. Objetivam, ainda, discutir os diferentes significados das operações de forma a ampliar as possibilidades de resolverem problemas matemáticos.

*-Crie uma situação problema que exemplifique cada caso da subtração – RETIRAR, COMPLETAR, COMPARAR. (Op)*

*-Um aluno adicionou 38 com 25 e encontrou como resultado 513. O que você faria para ajudá-lo a identificar e corrigir seu erro?(Op)*

Quadro 18: Questões discutidas em aula

Dialogando com os formadores na hora em que falávamos da importância da variedade de recursos e estratégias dos professores para ensinar às crianças,

alguns reforçaram a diferença entre o futuro professor ‘saber para si’ e ‘saber para ensinar’. Vão ao encontro das idéias de Shulman (1986), quando esse pesquisador afirma que *o que faz de um instrutor um Professor é uma rede mais complexa de relações, a qual se estende para além do domínio do conteúdo a ser ensinado* (In: Sztajn, 2002, p.18). Este saber pode ser entendido como “*aquele amálgama especial entre conteúdo e pedagogia que constitui uma forma de entendimento profissional da disciplina e que é específica dos professores*”. (Moreira e David, 2003, p. 69)

Não coloco na prova para eles me dizerem quanto dá  $21 + 49$ . Quero que eles me digam porque os alunos erram, como explicariam isso com material dourado ou com canudos. (Bp)

[...] Peço para elaborarem questões envolvendo as ações associadas às operações. (As)

Um dos formadores que realiza discussão de textos (Dp) disponibilizou-me um dos textos utilizados no seu trabalho e contou-me como desenvolveu a sua discussão, defendendo a importância da preparação dos futuros professores por meio de estratégias variadas de formação, e não só por meio do uso de materiais concretos.

Este formador apresentou um fragmento do referido texto aos alunos (não utilizou todo o texto) e fez um enfoque, com fins de lançar uma proposta de trabalho baseada em suas idéias.

*A ARITMÉTICA CENTRADA EM TÉCNICAS NÃO É MATEMÁTICA é o título do artigo da Presidente (Cathy L. Seeley) da National Council of Teachers of Mathematics, maior associação de professores de matemática do mundo. Foi publicado em novembro de 2004 num boletim da NCTM, depois na Revista Educação e Matemática de abril de 2005, reproduzido parcialmente abaixo.*

*[aqui insere-se, no documento original de trabalho do formador, o referido texto]*

Quadro 19: Introdução de um texto para a realização de um trabalho

A seguir, seu enfoque, transcrito textualmente.

*Aqui, quero falar de novo a respeito de Matemática do dia a dia, significado, etc. É evidente que é muito mais fácil, simples fazer algo que compreendemos, que faz sentido para nós. E' da natureza humana, não quero agredir fatos. O que eu defendo com unhas e dentes é que a Matemática é uma construção (genial) da mente humana. NÃO está na natureza. Criamos modelos da Matemática para simular problemas reais, resolvemos os modelos e voltamos com as respostas para o mundo real para testar nossas soluções (teóricas, dadas pelo modelo) na prática. Para verificarmos se elas fazem ou não sentido. Nós, vocês e eu, já passamos da fase do concreto, podemos e devemos construir ou reconstruir nossa matemática prescindindo do concreto. É esta reconstrução que vai permitir que depois saibamos explorar e preparar material para nossas aulas, para ser usado com crianças que efetivamente dele necessitem para construir os seus conceitos. Para isso, é fundamental reconstruir tudo aquilo que ficou pelo caminho, que foi mal aprendido ou nunca foi aprendido. (Dp)*

Quadro 20: Enfoque introdutório do trabalho a ser feito

Posteriormente, apresenta sua proposta aos alunos. Sugere que escolham um entre três textos disponibilizados para leitura, um sobre frações, outro sobre subtração e um terceiro sobre multiplicação, e façam, motivados pelas idéias presentes no texto do boletim do NCTM, o seguinte trabalho:

*Um resumo do artigo de não menos de 20 linhas, destacando as idéias centrais do artigo escolhido pelo grupo. (Dp)*

*Em seguida, em 10 linhas aproximadamente, quero uma crítica, quero a opinião de cada grupo a respeito das idéias propostas e como tais idéias poderiam ser levadas para a 'sua' sala de aula. O 'sua' aqui para muitos é hipotético: uma sala de aula de uma escola pública de ensino fundamental em nossa realidade. (Dp)*

Quadro 21: O trabalho com base no texto

A análise de livros didáticos, a análise de erros de alunos e a elaboração e prática de micro-aulas sobre tópicos de conteúdos matemáticos dos anos iniciais são muito pouco frequentes, apesar de serem estratégias formadoras implementadas por alguns.

Trabalho muito textos. Uso textos para trabalhar a análise de erros. Eu seleciono textos que envolvem dificuldades dos alunos. Eles analisam os erros e possíveis caminhos para os alunos saírem dos erros. Isso tudo amplia e desmistifica a matemática. (Js)

Por exemplo, um dos trabalhos foi ir ao livro didático e ver como as operações foram apresentadas. E comparar as abordagens de duas coleções. (As)

Llinhares (2004) reforça essa estratégia como fundamental nos cursos de formação. A análise de livros-texto deve estar no centro da formação, por meio de atividades interessantes, como a escolha de uma determinada coleção entre outras, solicitando-se que os futuros professores digam a que consideram satisfatória e por que. Esse é um exemplo de um ambiente de aprendizagem do ofício, que pode e deve fazer parte do que por ele é tratado de *comunidade de aprendizes*.

O trabalho referenciado por As, que consistiu de uma pequena análise dos livros didáticos relacionada ao ensino das operações, foi orientado pelo formador com um roteiro que direciona a atividade, de certa forma, para o que é sugerido por Llinhares (2004):

*1. Como as operações são apresentadas? 2. Como é construído o algoritmo? 3. Quais são os recursos para isso?(As)*

Quadro 22: Roteiro para a análise de livro didático

Os livros paradidáticos destacam-se como um recurso muito importante, na opinião de muitos formadores, apesar de que parecem ser explorados, de fato, por muito poucos. Mas, é reconhecido até mesmo por aqueles que não exploram, que dizem não dar tempo. Os que utilizam esses livros, acham que facilita o trabalho com os as dificuldades dos professores, ao mesmo tempo que apresentam-lhes um bom recurso para utilizarem com os alunos dos anos iniciais.

Eu exploro o ábaco, o material dourado e as réguas de Cuisenaire. [...] Sempre que posso uso textos com os alunos. [...] Quando dou combinatória, trabalho blocos lógicos. [...] Os vídeos do tele-curso são usados, quando posso. Mas considero um recurso importante na formação dos professores o livro paradidático. (Fn)

Uso demais livros paradidáticos. Todos desconhecem a existência de livros paradidáticos de matemática. Uso vídeos, materiais concretos, livros didáticos para analisarem as abordagens dos conteúdos. Uso vídeo-escola. Os livros didáticos são um tremendo recurso. Os futuros professores usam muito a Revista Nova Escola, são baratas e têm nas bancas. (Op)

Discuto tendências. Utilizo materiais concretos, vídeos de geometria do Imenes, livros didáticos e paradidáticos. Uso textos que trabalham a análise de erros. Uso os textos do Rabello e os de Kátia Smole. Uso alguma coisa da revista Nova Escola por ser barata e simples. Mas o recurso que dá mais resultados na formação é o livro paradidático. (Js)

### **Em resumo:**

A opção por (ou condição de) desenvolver a formação pedagógica dos professores é muito determinante da metodologia adotada pelos formadores, nas suas aulas do curso de formação. Me parece difícil separá-las.

As práticas formadoras nas escolas normais não tem, praticamente, nenhum enfoque pedagógico mais específico para o ensino e aprendizagem de matemática nas séries iniciais, com raríssimas exceções. A prática do formador, assim como um deles coloca, é a referência de metodologia para esse futuro professor, em matemática. Cabe lembrar que, na maioria das vezes, essa prática consiste de listas de exercícios e questões de concurso, como alguns destacaram. Em alguns casos, diante da dificuldade de um aluno, entra um ou outro material concreto que possa ajudá-lo a superá-la, o que é entendido por eles como uma contribuição para a futura prática dos professores. De fato, pode ser considerada uma contribuição, mas que está bastante distante do que é necessário aos professores para o ensino de matemática nos anos iniciais.

Nos cursos de pedagogia e nos cursos normais superiores desenvolve-se um trabalho objetivando a formação pedagógica dos professores para o ensino de matemática nos anos iniciais. As práticas formadoras nesses cursos parecem estar divididas entre um trabalho que contempla de forma mais ampla essa formação, e um outro trabalho, mais freqüente, que parece muito referenciado ao uso dos materiais concretos, ou manipulativos.

Como formação pedagógica mais ampla incluo, assim como dito na análise realizada nessa seção, as práticas que exploram o uso de materiais, mas além disso discutem textos relacionados ao ensino e aprendizagem de matemática, tendências, propõem atividades a partir do uso de livros didáticos de matemática, sugerem a leitura de paradidáticos, colocam em questão o ensino e aprendizagem dos conceitos, dos algoritmos e dos procedimentos, analisam e discutem erros de alunos...enfim, incorporam caminhos e recursos diversos, visando o desenvolvimento de saberes docentes para o ensino de matemática. Esse tipo de trabalho, apesar de ser realizado, é raro.

Parece haver um entendimento de que o uso de materiais concretos é o que caracteriza um curso que trabalha os conteúdos na perspectiva de quem vai ensiná-los. É quase que um *emblema distintivo* desse trabalho. Essa idéia manifesta-se, frequentemente, em algumas das falas analisadas. Essa maneira de caracterizar um trabalho que incorpora uma dimensão pedagógica é, a meu ver, preocupante. É preciso superar a idéia de que a simples utilização de materiais concretos instrumentaliza o futuro professor para a prática eficiente em matemática, como percebi por parte de algumas práticas formadoras. É importante que os futuros professores conheçam os diferentes materiais manipulativos sim e saibam usá-los, mas que sejam capazes, a partir de sua exploração, de favorecer as construções conceituais que por meio desses materiais podem ser realizadas pelos alunos dos anos iniciais. Não basta, então, só manipular. Além disso, a formação não deve deixar com que fiquem abandonados os outros recursos e outras competências necessárias aos professores.

Observo que mesmo nas práticas que realizam essa formação pedagógica de forma mais ampla, não foram praticamente referenciados a leitura crítica de guias curriculares, diretrizes curriculares, parâmetros curriculares nacionais de matemática, em nenhuma das modalidades de formação. Dois formadores, em cursos de pedagogia, dizem que sempre que têm tempo, falam dos PCN e incentivam os futuros professores a conhecerem.

Em síntese, me parece possível dizer, a partir do que ouvi, li e analisei, que as práticas formadoras que parecem aproximar-se de um trabalho satisfatório em termos de formação pedagógica para o ensino de matemática nos anos iniciais encontram-se nos institutos superiores e nos cursos de pedagogia. Por

outro lado, as práticas formadoras estudadas que dão-se nas escolas normais parecem distanciarem-se, significativamente, dessa perspectiva de formação.

Mesmo no âmbito das boas práticas estudadas, parecem ser pouco frequentes as estratégias de formação que vão além do recurso dos materiais concretos.

#### 4.4.

#### O papel de formador

Minha primeira impressão é que matemática é números, quantidades, unidades. Em matemática existe geralmente uma resposta certa. [...] Matemática é memorizar fórmulas que levam à resposta certa. (Stephanie, In: ROLKA e outros, 2006, p.443, tradução nossa)

Nessa seção, apresento e discuto o que pude perceber acerca de como formadores entrevistados concebem seu papel, na formação.

Nesse sentido, constatei uma forte tendência em considerar como seu papel principal, tratar de questões relacionadas às atitudes dos futuros professores em relação à matemática. Segundo os formadores, sem trabalhar nesse caminho, pouco se constrói.

É mudar a concepção acerca de matemática e seu ensino e aprendizagem, é mostrar o que a gente pensa de matemática. (Ln)

Mas apesar de utilizarem, com alguma frequência, a palavra *concepção*, parecem entender esse trabalho muito referenciado à questão de desconstruir, ou *desprogramar o medo* (Cs) de matemática, muito mais do que transformar concepções acerca de matemática e seu ensino e aprendizagem, com algumas exceções.

Da mesma forma como observei no âmbito de minha pesquisa, na fala dos formadores, esses termos – atitudes, crenças, concepções encontram-se frequentemente presentes nas pesquisas educacionais, de forma não consensual. A eles são atribuídos diferentes significados e delimitações. Entendo também que a sua tradução, a partir de pesquisas e estudos relatados em outros idiomas, contribui para a questão da polissemia e, às vezes, para o uso indiferenciado.

Ernest (1989, 1991) parece não diferenciar claramente os termos *concepção*, *crença*, *opinião* (ou ponto de vista, visão) e *modelo*. Contudo,

quando a eles se refere, parece considerar que *crença* envolve os outros constructos.

Os componentes principais das crenças dos professores de matemática são: sua opinião ou concepção sobre a natureza da matemática; seu modelo ou opinião sobre a natureza do ensino de matemática; seu modelo ou opinião sobre o processo de aprendizagem de matemática.(ERNEST, 1991, p.250).

Tentando diferenciar crença e conhecimento, Thompson (1992, p.129) observa que esses termos aparecem, freqüentemente, como sinônimos em alguns textos sobre educação. Mas ao buscar suas diferenças, distingue-os por suas características principais. Nesse sentido, Thompson afirma que as crenças podem ser mantidas com diferentes graus de convicção, não são consensuais e dependem das experiências pessoais do sujeito. O conhecimento, por outro lado, é associado à verdade, e há uma concordância geral sobre os processos de julgamento de sua validade.

A autora, no entanto, conceitua, especificamente, *concepção*.

A concepção de um professor sobre a natureza da matemática pode ser vista como as crenças conscientes ou subconscientes daquele professor, os conceitos, significados, regras, imagens mentais e preferências relacionados com a disciplina. Essas crenças, conceitos, opiniões e preferências constituem os rudimentos de uma filosofia da matemática, embora para alguns professores elas podem não estar desenvolvidas e articuladas em uma filosofia coerente. (THOMPSON, 1992, p.132).

Revela, nessa conceituação, que compreende a *concepção* como um conceito amplo, que inclui o sistema de crenças. Em seus textos e análises, Thompson vai empregando juntos os termos *concepções* e *crenças* e fala, ainda, de *opiniões*. Quando narra sobre as suas pesquisas feitas com três professoras americanas mostra, ainda, que em concepções estão incluídas as crenças, as opiniões e as preferências dessas professoras a respeito de Matemática. Parece, então, englobar com o termo *concepção* toda a filosofia de matemática que é particular a um determinado professor.

Llinares e Sanchez (1989) usam a expressão *crenças epistemológicas*, em um sentido também amplo, que inclui opiniões, visões e crenças. Para esses pesquisadores,

[...] tanto a compreensão das noções de matemática escolar que tem que ensinar como as crenças epistemológicas que o estudante para professor leva consigo em relação à natureza da matemática e seu ensino e sobre seu

papel como professor e o das crianças como aprendizes, devem ser consideradas como elementos integrantes de seu 'marco de referência' que condiciona 'seu' processo de chegar a ser um professor. (LLINARES e SANCHEZ, 1989, p.390).

Me parece que a grande questão reside no fato de para alguns pesquisadores, *crença* ser o conceito mais amplo, e para outros, *concepção*, abrangendo-se, ainda, em cada caso, os demais constructos como visões, preferências, opiniões etc., que estão relacionadas às construções mentais que representam as codificações das experiências e compreensões dos futuros professores.

Considero bastante satisfatória a conceituação que trata de *concepção* de uma forma ampla, trazendo toda a filosofia de matemática que é particular a um determinado professor, oriunda de suas crenças, visões, preferências, que vêm se construindo ao longo da vida. Contudo, por vezes os dois termos surgem nesse texto por serem originais dos textos dos pesquisadores que contribuem para a análise, ou das falas analisadas.

Para os formadores entrevistados, trabalhar as concepções está identificado à idéias como *desenvolver atitudes positivas, resgatar a auto estima, quebrar a resistência, desprogramar o medo*. Quando falam do seu papel, revelam uma preocupação significativa em trabalhar no sentido de transformar idéias negativas dos futuros professores, em relação à matemática.

Quaisquer outros papéis citados, relacionados a desenvolver habilidades específicas em matemática ou para ensiná-la, desenvolver o raciocínio lógico dos futuros professores, fazê-los aprender a pensar matematicamente ou levá-los a discutir questões amplas da profissão, exemplificados a seguir, foram pouco frequentes. Raros mencionaram que

Meu papel é fazer pensar. Acho que desenvolver o pensamento e o raciocínio lógico dos professores é o meu papel. E eles vão buscar suas formas de ensinar matemática. (Kn)

[...] que ele consiga olhar para as políticas públicas sobre ensino de matemática. (As)

A intenção em demover essa atitude negativa, a qual referem-se, parece guiar, em parte, o trabalho formativo que realizam. Parece ser um papel relevante que, como formadores, buscam cumprir.

Parecem atuar nessa perspectiva intuitivamente, com raras exceções. Baseiam-se na sua escuta de falas de pessoas que dizem ter pavor de matemática porque tiveram professores que tinham uma tal atitude, baseiam-se na sua própria experiência como professor ou professora, ou como ex-aluna ou ex-aluno da educação básica ou, ainda, baseados no que é dito pelos futuros professores, ao longo das aulas do curso de formação.

Meu papel principal é ir desprogramando o medo. É descobrir barreiras cognitivas. Começo como se os futuros professores não tivessem nenhuma estrutura construída. Tudo pode ser reconstruído. Eles ficam felizes com o aprendizado. Adquirem confiança e deslancham. Eles sempre modificam a postura em matemática. (Cs)

Eu tento tirar o trauma de que matemática é difícil e que elas não vão aprender. Eu sempre achei que o grande deformador com relação a matemática era o professor de 1ª a 4ª séries. (Hn)

[...] Eu acho que o meu papel é um pouco isso, é mostrar que elas podem aprender matemática e podem ensinar, e saber muito mais do que elas sabem. Eu estou em nome do que eu consigo fazer de verdade. Eu acho que uma das coisas é fazer com que as minhas alunas acreditem que é possível ensinar matemática e pra isso é preciso acreditar que elas aprendam matemática. Então, eu acho que é esse papel, que é meio emocional e meio psicológico discutir como a matemática é culturalmente entendida a matemática é a que reprova em geral. (Pp)

Minha grande tarefa é tirar um pouco do medo de matemática [...] que é algo possível e que eles são capazes, e de mostrar que é possível. É colocar um desafio que é eles terem que ensinar e ir além, eles têm que entender que a maneira como eles aprenderam estragou a relação deles com a matemática. Então, que eles possam fazer diferente com os alunos deles. Se eu conseguir isso, esse é o meu grande objetivo. (Bp)

Tentar acabar com aquela coisa de dizerem que não sabem. Tentar resgatar a auto estima. Tento encontrar uma estratégia para combater o medo e para combater o medo que se transforma em rejeição. (Op)

Indo à literatura que aborda o assunto, e tomando contato com as pesquisas sobre concepções de professores e futuros professores, posso dizer que as práticas formadoras analisadas por mim encontram-se bastante apoiadas por estudos, antigos e bem recentes, que defendem e consideram de muita relevância o trabalho formador em matemática que tenta modificar as crenças e concepções dos futuros professores. Contudo, o que se destaca prioritariamente na fala dos formadores é um compromisso em tentar quebrar com a resistência para com essa área, mais do que tratar de transformar idéias acerca do que é matemática e

seu ensino. Alguns formadores, entretanto, vão além das preocupações com o resgate da auto estima.

Nessas pesquisas as quais me refiro, parece que o estudo das relações entre as concepções e as práticas pedagógicas são reveladoras de que crenças, visões e preferências de professores têm mostrado ter muita interferência na formação de seu comportamento pedagógico. Nesse comportamento incluem-se tomadas de decisões acerca de que conteúdos abordar, como estruturar as aulas, qual é o papel e lugar dos alunos no processo, quais são as funções dos professores etc.

Alguns pesquisadores (Thompson, 1984; Curi, 2005; Kaasila, 2005, 2006; Rolka, 2006; Pietilä, 2002) afirmam que essas concepções precisam ser trabalhadas na formação, sob pena de correremos o risco de formarmos professores que irão conduzir suas práticas de maneira a perpetuar suas idéias sobre o que é matemática, o que é aprender matemática, para que serve matemática etc.

Ao examinar as experiências matemáticas dos professores em formação, Pietilä (2002) também afirma que trata-se de uma questão central tratar de suas concepções, dada a influência que estas exercem na prática profissional dos professores, quando estiverem em serviço. E sinaliza para um problema principal, noticiado por muitos países, por meio das pesquisas em educação matemática que neles realizam-se.

Os programas de formação de professores, em educação matemática, parecem ter um efeito limitado na capacidade e disponibilidade dos futuros professores para transformarem o seu ensino. (2002, p. 4)

Segundo a pesquisadora, apesar de muitos estudos já existirem, a falta de eficácia desses cursos ainda permanece sem solução.

De acordo com Pietilä (2002), a visão que se tem de matemática desenvolve-se com a exposição a diferentes experiências, na interação com fatores afetivos e cognitivos. As emoções, crenças, concepções e atitudes funcionam como um tipo de mecanismo regulador na formação da visão de matemática dos sujeitos.

Para Pietilä (2002), a visão que se tem de matemática deriva-se de dois âmbitos:

dos conhecimentos, crenças, concepções, atitudes e emoções acerca de si mesmo como aprendiz e professor de matemática; dos conhecimentos, crenças, concepções, atitudes e emoções acerca de matemática e seu ensino e aprendizagem. (2002, p. 4)

Nas pesquisas realizadas por Curi (2005), em que analisou ementas de alguns cursos de formação de professores dos anos iniciais em relação aos conteúdos matemáticos, e estudou especificamente um curso de formação de professores polivalentes, evidenciam-se razões para o fato de que as idéias dos futuros professores a respeito de matemática necessitam, de fato, de um trabalho de transformação. A partir de entrevistas com formandos, as crenças reveladas por eles foram de que

matemática é difícil; matemática é para poucos; matemática é fazer contas; matemática não tem aplicações práticas; só aprende matemática quem é muito inteligente; matemática não é para mim; ela pode ser aprendida quando se tem sorte de encontrar um bom professor. (2005, p. 158)

Thompson (1984), na época em que publicou seu artigo que, de certa forma foi pioneiro nos estudos sobre crenças, sinalizava para as poucas iniciativas, até então, em estudar os processos mentais dos professores em relação à matemática. Suas pesquisas foram, pode-se dizer, inovadoras no campo da educação matemática.

Para a pesquisadora, durante muito tempo, considerou-se muito a relação entre desempenho de professores em matemática e o seu conhecimento do assunto. E abandonavam-se as interferências e o papel de suas concepções sobre matemática nos estudos da formação e da prática docentes. Hoje, o estudo desses processos parece receber mais atenção.

Indo ao encontro das idéias frequentemente trazidas pelos meus formadores entrevistados, a pesquisadora diz que

Qualquer esforço para melhorar a qualidade do ensino e aprendizagem de matemática deve começar por uma compreensão das concepções. [...] A falha em reconhecer o papel que as concepções dos professores podem exercer na determinação de seu comportamento pode, provavelmente, resultar em esforços mal direcionados para melhorar a qualidade do ensino de matemática nas escolas. (THOMPSON, 1984, p. 14)

Mas Thompson (1984) alerta para a complexidade dessa relação entre as concepções e a prática. Não são relações simples. O nível de reflexão dos

professores sobre as interferências difere muito. Por vezes, eles não têm consciência sobre elas. Mais complexo torna-se, ainda, transformar essas crenças. Cabe lembrar que nessas concepções estão incluídas, também, concepções e visões sobre ensino, sem uma especificidade relacionada ao ensino de matemática.

No entanto, as pesquisas que realizou, baseadas em estudos de casos com professores americanos, permitem afirmar que concepções, ou sejam, as crenças, as visões e as preferências, sejam elas conscientes ou não, desempenham um papel significativo no comportamento docente. E por vezes, impactando a prática não só negativamente, mas positivamente também. Essa interferência, decorrente de histórias passadas positivas, se mostra presente, na minha amostra.

Minha mãe era professora nata e fez escola normal. Eu era cobaia das colegas da minha mãe, para testes, que as normalistas tinham que fazer. Para mim as coisas foram ensinadas desde cedo com justificativas. Desde cedo, os dois membros de uma equação eram os dois pratos de uma balança. Os alunos da minha mãe ficavam em volta da mesa e eu ficava junto ouvindo e aprendendo. Toda a matemática eu aprendi entendendo. Entendi porque me era explicado assim. Eu tenho muita pena dos meus alunos que tiveram que engolir. Essa coisa faz assim...faz assado...porque assim eu não saberia fazer. (Ln)

Entre as muitas questões que Thompson (1984) apresenta para as pesquisas, algumas parecem refletir alguns aspectos das falas de meus entrevistados, quando afirmam que é importante o formador mostrar amor pela matemática, amor pela profissão e pela carreira, e mostrar que é feliz por realizar o trabalho formador. Esse carinho pela matemática e pela profissão revelado pelo formador é para ele considerada uma boa referência, e possivelmente motivadora de um sentimento semelhante, por parte dos alunos.

Eu acho que algo importante é a gente mostrar que está bem nessa função de formador. Eu escolhi ser professora e isso é importante. Esse desejo e essa alegria, o entusiasmo, você passa para os alunos. E você não aprende em livros, a ser uma pessoa que procure passar seu entusiasmo a seus alunos. Eu falo que não adianta levar o material dourado pra aula ser mais interessante, se você não está feliz com o que faz. (Np)

Tento transmitir meu amor pela matemática, tentando tirar o pavor que alguns têm e ampliando o amor que outros têm. Procuro ir mostrando que aprender matemática está ao alcance de todos. (Rs)

Thompson (1984), da mesma forma, refere-se à interferência das concepções dos professores sobre os alunos quando apresenta questões que segundo ela merecem ser investigadas:

Os professores comunicam seus pontos de vista sobre matemática para os estudantes? Esses pontos de vista são comunicados explicita ou implicitamente? Se os professores podem efetivamente comunicarem seus pontos de vista para seus alunos, as diferentes concepções dos professores têm algum efeito no desempenho e atitudes dos estudantes?(p. 41)

Monteiro e Serrazina (2006) têm realizado, também, trabalhos nessa linha. Em seus estudos, afirmam que é importante que, nos cursos de formação de professores, seja levado em conta não somente o que os futuros professores necessitam saber de matemática, mas também seus conhecimentos matemáticos prévios e suas idéias sobre matemática e o seu processo de aprendizagem.

Ao falarem das dificuldades dos futuros professores com matemática, as autoras sinalizam para o fato de que muitos alunos dos cursos de formação de professores estudaram matemática na escola básica com ênfase em procedimentos de cálculo e aplicação de regras. Certamente, a metodologia desse ensino baseou-se em apresentação de conceitos seguidos de exercícios de rotina, com raros momentos de contextualizações, fazendo um uso escravo do livro texto, entre outras condutas que caracterizam um ensino de matemática limitado, pobre em investigações e construção de significados. Quando chegam aos cursos de formação de professores, eles já têm atitudes negativas com relação à matemática.

Um dos entrevistados elucida exatamente essa questão, quando diz: *tento convencê-las de que se não gostam de matemática, isso é devido a um ensino mal direcionado. (Np)*

De acordo com Monteiro e Serrazina (2006), a formação é uma etapa em que as mudanças de concepções precisam ser objetivadas, na tentativa de evitar que quando professores, estes coloquem em prática modelos de ensino e aprendizagem de matemática que lhes foi inculcido, na escola. Essas pesquisadoras reforçam as idéias já trazidas e defendidas por Thompson (1984), Curi (2005), Kaasila (2005, 2006), Rolka (2006) e Pietilä (2002).

Romper com a inércia construída durante anos de escolaridade e modificar as suas concepções implica conhecer e viver uma forma diferente de fazer matemática, de aprender e ensinar matemática. Se queremos que os futuros professores alterem as suas próprias idéias sobre o conhecimento matemático e a sua construção no contexto escolar, teremos que proporcionar situações formativas nas quais, mediante a investigação de problemas práticos profissionais, a dita mudança seja factível. (SERRAZINA, 2002, p. 10)

De acordo com esses pesquisadores, a metodologia adotada nos cursos de formação está diretamente relacionada ao trabalho que tenta modificar as concepções dos futuros professores. No âmbito de minha pesquisa, as condutas que os formadores dizem adotar para trabalhar as concepções e crenças dos futuros professores variam. Utilizam algumas estratégias que consideram produtoras, entendem que são estratégias transformadoras.

Nas práticas encontradas, em geral, nos cursos normais superiores e nos cursos de pedagogia, que adotam um caminho metodológico mais diferenciado e flexível, e colocam mais objetivamente no foco o ensino e aprendizagem de matemática nos anos iniciais, observo que os materiais concretos e as atividades em grupo são considerados recursos primordiais para esse trabalho.

Acho que é um pouco dar oportunidades para se sentirem conhecedores de matemática [...] Trabalho com alguns materiais concretos e aí eles falam que entenderam um negócio que nunca tinham entendido. (Mp)

Na verdade, me parece que, na fala de Mp, o caminho é visar a compreensão do que está sendo estudado, e os materiais surgem como o recurso que usa para tal.

Os trabalhos em grupo são destacados pela maior facilidade que essa dinâmica apresenta, para os alunos inibidos. No grupo, essa dificuldade parece se reduzir.

Gosto demais de trabalhos em grupo. Na verdade, é o que melhor rende. Eles começam a perguntar e trocar. Por que em geral, por mais que a gente diga que podem nos perguntar, eles se inibem. O grupo fortalece e acabam perguntando. (Ln)

O uso de materiais concretos é um caminho sugerido pelas pesquisas de Kaasila (2006), que considera dois eixos para tratar das concepções, que são: as visões dos futuros professores sobre ensino e aprendizagem de matemática; e

suas visões de si mesmos como um professor que vai ensinar matemática. Em sua proposta,

Os futuros professores são desafiados a pensar sobre suas visões de matemática, e a perceberem que elas não boas para que possam ensinar matemática efetivamente; futuros professores criam novas visões pessoais sobre o que o ensino e aprendizagem de matemática deve parecer; exploram e testam crenças alternativas e práticas durante o curso de educação matemática ou na prática de ensino ou verbalizando novas crenças; os futuros professores tornam-se mais convencidos das novas crenças adotadas; as visões de matemática e prática de ensino mudam. (KAASILA, 2006, p. 386, tradução nossa)

Kaasila (2005, 2006) apresenta, a partir dos resultados de seus estudos, o que por ele é chamado de *facilitadores centrais de mudança* (p. 391).

Um desses facilitadores é o controle das experiências de ensinar e aprender matemática e a reflexão sobre elas. Aí estão incluídas experiências de compartilhar histórias sobre a época escolar, elaboração de desenhos sobre suas visões de matemática, e biblioterapia, isto é, a leitura de textos com estudos de caso sobre concepções sobre matemática. Em minha amostra, alguns formadores dão lugar, em sua prática, às histórias dos futuros professores com a matemática escolar, indo ao encontro do que é sugerido por Kaasila (2005, 2006).

Eu tento fazer uma associação desse futuro professor que odeia matemática com o professor que elas tiveram; eu trabalho muito dentro da concepção que todo mundo é capaz de aprender matemática. Eu acredito profundamente nisso. Eu tento torná-las capazes de aprender matemática. (Pp)

O segundo facilitador é a exploração de materiais concretos e o terceiro, trabalhar em pares ou assumir tutoria. Com exceção do trabalho de tutoria, essas duas outras estratégias - o uso de materiais e os trabalhos em grupo, foram citados pelos formadores.

O uso de materiais manipulativos apresenta-se defendido também por Pietilä (2002) por dois aspectos. Explorar e aprender a usar materiais manipulativos ajuda os futuros professores a aprenderem mais profundamente; além disso, combinar teoria e prática capacita os futuros professores a considerarem o uso do que foi ensinado.

Um outro aspecto destacado por Pietilä (2002) é que o uso dos materiais manipulativos na formação possibilita que os futuros professores experimentem

o que aprendem, na prática. Essa estratégia dá a oportunidade de tornarem-se mais confiantes, reforçando a sua auto-estima. Além disso, enfatiza o uso dos materiais, considerando que esses são mais facilmente internalizados e lembrados na futura prática.

Trabalhar a auto-estima dos professores, questão também trazida pelos formadores entrevistados, é reiterado por Monteiro e Serrazina (2006), que apontam o desenvolvimento da confiança e o reforço à auto-estima dos futuros professores como aspectos importantes da formação inicial. Para essas autoras, essa confiança e auto-estima é conquistada quando eles desenvolvem um nível satisfatório de conhecimento matemático para o ensino. Parece-me ser esse o ponto – a conquista da confiança e da auto-estima por meio de uma formação consistente de conteúdos e caminhos para seu ensino.

Essas estratégias, que consistem da realização de um trabalho na formação que vise suprir lacunas conceituais, calçado na busca de significados para os conteúdos matemáticos estudados, surge também em algumas práticas formadoras estudadas. Isso gera, segundo esses, segurança nos futuros professores.

Procuro dar significado aos conteúdos, tento vencer essa barreira de se evitar matemática. (As)

Que eles entendam o significado das coisas, que o que faziam sempre automaticamente, que passem a identificar os porquês. Costumo ouvir que coisas que estão aprendendo na formação poderiam ter aprendido mais para atrás. Tento que se coloquem na posição de quem é capaz de fazer um trabalho significativo. (Bp)

Tento criar situações que façam eles verem que matemática não é difícil, impossível de aprender, cansativa. Trabalhar os nós conceituais ajuda muito – porque esse ou aquele ponto é constantemente cercado de dificuldades? Eles se identificam e isso ajuda a superar e a se calçarem para a prática docente. São várias coisas que a gente vai fazendo e elas vão modificando as concepções. (Js)

Uma coisa essencial é mostrar que a matemática não é um conjunto de regras porque Deus quis assim. (Dp)

Nos cursos de pedagogia, alguns formadores valorizam o envolvimento do futuro professor num processo de conscientização acerca das necessidades de suas mudanças de atitude, por caminhos que provoquem a verbalização e reflexão sobre suas dificuldades e crenças.

A maioria responde a um questionário na primeira aula sobre: você gosta de matemática? Por que? O que você acha que é aprender matemática? E o que você acha que é ensinar matemática? Aí, eles escancaram e eu vou tentando desfazer. [...] Vou tentando mostrar que esse medo foi criado. Matemática é vista como exata porque historicamente aconteceu isso. Discuto o poder e o papel que ele tem na perpetuação do medo. (Op)

No primeiro dia eu peço pra elas escreverem um inventário que se chama “Eu e a matemática”. Aí elas trazem e eu leio em casa e muitas vezes eu li: - Eu odeio matemática! Guardo esses relatos e no último dia de aula eu devolvo, comento e falo: - Espero que vocês possam acrescentar um parágrafo e dizer que alguma coisa mudou. E elas dizem que mudaram de olhar sobre matemática. Dizem: - Conheço agora as minhas limitações e sei que preciso superá-las.

O primeiro passo é tentar convencê-los de que não se pode dizer que não gostam de matemática, mas sim, da maneira como foi ensinada a eles. É possível modificar essa história. [...] Eu não posso transformar aquilo que eu não conheço, por isso é preciso ter um olhar mais crítico em relação ao que está ao meu lado. (Np)

Faço eles falarem, exporem as dificuldades, discutirem as dificuldades pois assim eles estão também se preparando para fazerem o mesmo com os futuros alunos.[...] (Js)

Essa estratégia acima referida vem sendo reafirmada como de muito sucesso, na transformação de crenças (Monteiro e Serrazina, 2006; Rolka, 2006).

Monteiro e Serrazina (2006) sugerem que os futuros professores reflitam sobre as experiências vividas, o que propicia discussões importantes sobre sua aprendizagem matemática e de seus futuros alunos. Para as autoras “*os futuros professores devem ser encorajados a escreverem seus próprios pensamentos, tirar conclusões e gerar hipóteses acerca de seu processo de pensamento.*” (Monteiro e Serrazina, 2006, p. 6)

Para Rolka (2006), apesar de que crenças fortes são difíceis de serem demovidas, diferentes caminhos têm mostrado resultados satisfatórios. Alguns destes caminhos são

Desafiar suas crenças; envolvê-los em situações em que se sintam aprendizes de matemática, imersos num ambiente construtivista; fazê-los conhecer a natureza da matemática. (ROLKA, 2006, p. 442)

A pesquisadora destaca também o importante papel do jornal reflexivo como uma ferramenta poderosa para se trabalhar entre alunos, e entre alunos e professores. Nos textos escritos pelos futuros professores, é possível penetrar em

suas crenças, por meio de suas respostas acerca de questões a eles propostas sobre o ensino dos diferentes conteúdos matemáticos escolares e sua abordagem. Esse é um caminho adotado por alguns formadores entrevistados.

Alguns formadores destacam, ainda, ser importante motivar os futuros professores a conscientizarem-se acerca do que não sabem e necessitam saber, incentivando o seu papel de *co-responsável* pela sua formação, incentivando-os a tentarem suprir suas dificuldades conceituais por conta própria. Constitui uma estratégia que lhes coloca diante das possibilidades de, autonomamente, aprenderem o que não sabem.

Eu tento ensinar elas a serem autônomas como professoras [...] Porque o conhecimento todo está aí [...]. Eu acho que hoje, conteúdos sobre ensinar, no sentido de idéias, está tudo por aí. Tem um monte de livros didáticos. Eu ensino a pesquisar livro de ensino. (Pp)

Tento encaminhá-los para descobrir onde está o buraco e tentar cobri-lo pegando textos básicos. (Qp)

As lacunas de conteúdo a gente preenche com certa facilidade. Em vários momentos precisei de conteúdos e fui buscar com outros colegas ou em livros. Tento desenvolver essa consciência. (Dp)

Monteiro e Serrazina (2006) destacam também essa importância, sugerindo que:

Quando uma lacuna de conhecimento matemático surge, os futuros professores devem ser estimulados a superá-las, eles mesmos, estudando ou perguntando ao formador ou a alguém que possa ajudar. É preciso reconhecer o que não sabe e ser capaz de buscar. (MONTEIRO e SERRAZINA, 2006, p. 7, tradução nossa)

Em algumas práticas formadoras mais conteudistas, em geral presentes nas escolas normais, em que a abordagem pedagógica para os anos iniciais não está no foco, surge, ainda, uma estratégia diferente de tratar a questão do reforço da auto-estima dos futuros professores. Aham que a matemática tem tido uma história na vida das pessoas muito marcada por fracassos. E torna-se difícil ser professor levando essa história consigo. Aham importante dar oportunidade aos futuros professores de “*acertarem*” o que é proposto, para passarem a “*acreditar*” que são capazes. A dificuldade apresentada em suas tarefas precisa ser incrementada bem aos poucos.

Procuro desmistificar isso, que matemática é difícil, dando exercícios e mostrando como é fácil. E digo a eles: - viram como é fácil? Não é tão ruim assim, dá pra fazer. Mostro que há exercícios que posso fazer sem equacionar. Não precisa de álgebra. Mostro diferentes maneiras de resolver um mesmo problema. Destaco o fato de que é possível escolher o caminho de solução. (Kn)

Tento mostrar a necessidade da matemática por meio de exemplos fáceis, dando significado aos conteúdos, mostrando os porquês. (En)

A relação afetiva entre o formador e os futuros professores é também entendida por alguns como um caminho de aproximação destes com a matemática, e de quebra do “pavor”. A valorização desse afeto é revelada por alguns formadores.

Me aproximo dele, pois acho que essa é uma forma para ele aprender mais. Pelo afeto. O mais importante é a relação prazerosa comigo, para superar as dificuldades. (Fn)

### **Em resumo:**

Observo como bastante significativa a ênfase atribuída pelos formadores entrevistados ao seu papel de tentar possibilitar, na formação que realizam, um trabalho que transforme as atitudes dos futuros professores acerca de matemática. Entretanto, o enfoque predominante é desconstruir o medo, e reforçar ou resgatar a auto-estima dos futuros professores que sentem-se, por conta desse medo, inseguros e incapazes de ensinar matemática. Essa abordagem encontra-se bem mais presente do que um trabalho sobre concepções acerca de matemática, seu ensino e aprendizagem, com raras exceções.

Esse papel de formador, a ser exercido ao longo da formação, parece estar na frente de qualquer outro que possa estar relacionado ao seu trabalho. Nenhum dos formadores formalizou seu papel relacionando-o a questões de conteúdos matemáticos, objetivos das disciplinas ou metodologias de ensino.

Contudo, apesar de ser essa uma tendência geral, observo que parecem trabalhar nesse sentido, mas com estratégias diferentes.

Nas práticas formadoras mais conteudistas, em geral presentes nas escolas normais, reforçar a autoestima dos futuros professores ou dar oportunidades a eles de sentirem-se capazes parece concretizar-se por meio de exercícios, problemas ou atividades simples, que favoreçam obter sucesso na sua

solução. Os trabalhos em grupo são também muito citados por esses formadores. Mas não são estratégias ditas aplicadas por se tratarem de futuros professores. São estratégias que dizem aplicar com alunos de matemática.

Nas demais modalidades de formação, o caminho adotado é utilizar uma metodologia que possibilite que construam significados para os conteúdos, compreendam esses conteúdos, pois consideram que esse domínio proporciona segurança para a profissão que vão exercer. Observa-se presente, nesse trabalho, a valorização do uso dos materiais concretos como um bom recurso, possibilitando aos futuros professores vivenciarem situações como se fossem os seus futuros alunos.

Há, ainda, condutas e estratégias mais renovadoras no trabalho de formação, em que os futuros professores são levados a falarem explicitamente sobre as dificuldades que têm, escreverem sobre elas, inventariarem questões de sua história com matemática por meio de questionários e com a manipulação de materiais, sendo esses recursos explicitados pelos formadores como estando a serviço do trabalho que visa transformar suas atitudes em relação à matemática.

A especificidade do trabalho de formação voltado para a matemática dos anos iniciais, realizado nos cursos normais superiores e nos cursos de pedagogia e não encontrado efetivamente nas escolas normais, certamente possibilita e favorece uma maneira de tratar a questão mais dirigida e referenciada à futura prática do professor. Essa conduta observa-se pouco, nas escolas normais.

O uso de materiais manipulativos, dos questionários, da reflexão acerca da história passada dos futuros professores com matemática, são estratégias usadas pelos formadores, que estão referendadas pelas pesquisas que vêm, no Brasil e fora, investigando caminhos de formação, em matemática.

Entretanto, apesar de reconhecer a importância dessa conduta na formação, que objetiva trabalhar sobre atitudes dos futuros professores em relação à matemática e resgate da auto-estima, parece-me que é fundamental que esse objetivo não obscureça os objetivos específicos que a formação deve ter, relacionados ao estudo de conteúdos matemáticos e da pedagogia para ensiná-los. Os futuros professores devem ser conscientizados da importância de um bom domínio dos conteúdos matemáticos para o exercício da profissão, e o enfoque principal do trabalho com as atitudes dos professores deve ser fundamentá-los de forma sólida e consistente para o trabalho escolar.

#### 4.5.

#### A pesquisa na formação dos professores

Reduzir o professor e a professora a meros aulistas de saberes fechados é desqualificador. Pensar que os professores do magistério básico não pesquisam, não produzem textos, monografias, não dominam metodologias, interpretam teorias, levantam hipóteses...é um olhar fora de foco. (ARROYO, 2002, p. 74)

Neste capítulo, apresento e discuto se, e de que forma, as pesquisas em educação matemática são levadas em conta, na formação dos professores. Pretendi conhecer o envolvimento dos formadores com as pesquisas no campo, seu papel na divulgação dessas pesquisas, e se estas encontram-se presentes, como um recurso de formação.

A pouca valorização da pesquisa pelos professores vem sendo afirmada por diferentes pesquisadores, no campo da educação (Stigler, 2002; Kilpatrick, 1996; Lüdke, 1998, 2001). De outro lado, sua importância como um recurso de formação de professores vem sendo defendida, na medida em que, por meio da pesquisa, é possível instrumentalizar os futuros professores para a observação, o questionamento e redimensionamento constante da futura prática. (Lüdke, 1998, 2001; Perrenoud, 1993; André, 2001; Maciel, 2002).

Stigler (2002), quando aborda o distanciamento entre a prática dos professores e as pesquisas, reforça a idéia de que as pesquisas educacionais têm tido, de fato, pouca interferência na melhoria da prática dos professores. Segundo ele, os professores não buscam conhecimentos baseados em pesquisas para interpretar melhor os erros e acertos de seus alunos, para traçar trajetórias de aprendizagem, ou para descobrirem formas alternativas de abordagem dos conteúdos. Eles não têm o hábito de localizar e transferir os resultados da pesquisa acerca do conhecimento de base para ensinar, para alimentar seus esforços e informarem seus saberes. Mostram, como professores que vivem o cotidiano da escola, não reconhecerem-se nas pesquisas educacionais.

Para Stigler (2002), existe um consenso que persiste, que é de que

pesquisa educacional tem pouca influência na melhoria do ensino e aprendizagem em sala de aula.[...]. E de que educadores reconhecem que tem sido refratário o movimento de trazer a pesquisa para uso dos professores. (STIGLER, 2002, p. 3)

Kilpatrick (1996) reforça a persistência do problema da difícil tradução das pesquisas em formas úteis ao trabalho do professor. Apesar de que esforços existem, de formas variadas, tentando ampliar o impacto das pesquisas na formação e prática dos professores, incluindo documentos oficiais e prescrições para um ensino efetivo, traduzi-los em idéias para práticas docentes transformadoras tem sido um fracasso.

E essa tradução e possibilidade de uso de seus resultados e encaminhamentos para transformar a prática é o que, segundo Kilpatrick (1996), garante a relevância de uma pesquisa educacional. O pesquisador destaca que a relevância de uma pesquisa diz respeito à sua qualidade e utilidade. Para ele, um estudo investigativo útil.

nos ajuda a refletir sobre e expressar o que nós sabemos.[...] Nos equipa não só com resultados, mas com ferramentas para pensarmos sobre nosso trabalho. (p. 104)

Parece-me que a esse distanciamento, podem estar associadas algumas prováveis razões.

As abordagens para tentar reduzir essa distância parecem adotar como suposto a idéia de que o conhecimento oriundo das pesquisas de cunho acadêmico deve ser o suporte para o professor, desconsiderando-se a distância que, na maioria das vezes, esse conhecimento tem das questões da educação básica.

A pesquisa acadêmica em grande maioria, não têm como foco as questões mais diretamente ligadas ao ensino e aprendizagem, e isso faz com que os saberes produzidos por essas pesquisas não sejam considerados relevantes para a formação e prática docente. Falando da área da Educação Matemática, Baldino (1999) refere-se ao difícil acesso dos professores às pesquisas, e afirma que, em geral, além da temática pouco relacionada ao cotidiano da sala de aula da educação básica, seus relatórios utilizam linguagem e quadros teóricos sofisticados.

A eficácia da pesquisa em Educação Matemática como sustentáculo da mudança tem sido questionada. A própria formatação das teses e dissertações dificulta o manuseio dos volumes e impede que sejam usados em sala de aula; ficam empoeiradas nas prateleiras. (BALDINO, 1999, p. 222)

Destaco aqui que, no Brasil, o documento dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática é um exemplo de iniciativa de governo, que baseia-se em resultados de algumas pesquisas para elencar parâmetros para o ensino e aprendizagem de matemática, que não é lido e nem compreendido por um número significativo de professores e futuros professores.

Além disso, os futuros professores ou professores em serviço que lêem esse documento, não estabelecem, por conta própria, relações entre as idéias veiculadas e sua formação e prática em matemática. Trata-se de um texto considerado de difícil leitura e interpretação.

Essa ineficácia que muitos colocam acerca da pesquisa, que em grande maioria não é problematizadora de questões e alternativas para situações cotidianas da docência, pode ser responsável, em parte, pelo descrédito que muitos mostram acerca da pesquisa como um dos elementos importantes na formação dos professores. Em outras pesquisas já realizadas (Lüdke, 2001), envolvendo formadores de diferentes áreas de conhecimento, esse descrédito se confirma.

A prática da pesquisa e a formação para ela não foram apontadas como importantes por professores formadores de futuros docentes, em cursos de licenciatura e de ensino médio para o magistério. (LÜDKE em ANDRÉ, 2001)

Indo ao encontro das idéias de Stigler (2002), professores entrevistados na pesquisa de Lüdke (2001) reforçam a pouca contribuição da pesquisa à sua prática. Seus entrevistados reafirmam a sua pouca aplicabilidade, no contexto das escolas.

Pesquisadores fazem parte de um universo e os professores de outro. Não existe a cultura de que professores também são pesquisadores e deveriam estar juntos o tempo todo. (Professora da escola 1, em LÜDKE, 2001, p. 89)

Entretanto, por outro lado, vários pesquisadores defendem o envolvimento dos futuros professores com a pesquisa desde a formação inicial. A pesquisa já é entendida, também, como fundamental à formação, em textos oficiais. De acordo com a resolução que institui as diretrizes curriculares para cursos de formação da educação básica em nível superior,

a formação dos professores que atuarão nas diferentes etapas da Educação Básica deverá ser orientada de forma a considerar a pesquisa, com foco no processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que ensinar requer, tanto dispor de conhecimentos e mobilizá-los para a ação, como compreender o processo de construção de conhecimento (CNE - Conselho Nacional de Educação/CP 1, fev.2002, Art. 3º III).

A idéia de pesquisa como componente essencial à prática e a formação dos professores é reconhecida por vários estudiosos do assunto, mesmo que com diferentes ênfases e características (Lüdke, 1993, 2001b; Zeichner, 1993; Fiorentini, 1998, 1999). Tem sido um tema em debate.

Entendem que é necessário introduzir o professor no mundo da pesquisa, desde a sua formação inicial, para que tenha mais recursos para questionar sua prática e exercer o magistério de forma crítica. E sugerem que se busquem arranjos alternativos que combinem os recursos da pesquisa com os das disciplinas, aglutinando uma nova base mais dinâmica para a formação dos professores.

[...] o futuro professor que não tiver acesso à formação e prática para a pesquisa terá, a meu ver, menos recurso para questionar devidamente sua prática e todo o contexto no qual ela se insere, o que o levaria a uma profissionalidade autônoma e responsável. Trata-se de um recurso de desenvolvimento profissional, na acepção mais ampla que esse termo possa ter. (LÜDKE, 2001, p. 51)

Entretanto, as reflexões sobre como introduzir a pesquisa na formação inicial de professores nos remetem a algumas questões que têm estado em foco nas discussões, no campo educacional. Para qual concepção de pesquisa se acena, quando se fala da sua importância como formadora de boas práticas de professores?

Na fala de meus entrevistados, observo que pesquisa é entendida de diferentes maneiras, e há a tendência em considerá-la fora de uma visão acadêmica e rigorosa. Pesquisa parece estar muito identificada com uma atitude de observação, para responder às questões da prática.

Sou pesquisadora desde a graduação, na sala de aula olhando o professor. Eu sempre fui muito detalhista de fazer aqueles caderninhos de observação, então vem desde lá. Eu fiz uma pesquisa sobre criança de favela [...]. Depois mestrado e doutorado. Tenho um grupo aqui. Já tem um número razoável de pessoas. (Mp)

Participava de um grupo de pesquisa dentro da [...] onde a gente discutia uma série de questões voltadas pra educação matemática. [...] Procuro passar para meus alunos futuros professores que um problema de pesquisa é uma coisa difícil de ser formulado. Você tem que ter o problema formulado e não pode ser nada muito abrangente, para você delinear caminhos para estar observando. [...] Eu posso estar fazendo uma pesquisa não formal.[...]Temos discutido nas aulas pesquisas qualitativas e quantitativas. (Bp)

Minha observação é basicamente na sala de aula de matemática, o que me dá um respaldo para ver onde não se aprendeu e onde que se aprendeu. (Pp)  
A minha experiência como pesquisadora é particular minha, mas nunca fiz nada de fora. Me aproximo do aluno, tentando observar como ele está pensando e porque ele está errando daquela maneira [...] eu não consigo pesquisar se eu não observar primeiro. [...] eu não sou pesquisadora profissional, o que eu tenho de conhecimento em pesquisa, é meu, é informal. Ninguém me ensinou o que é uma resenha, ninguém me ensinou a fazer um fichamento. (Fn)

O fragmento abaixo já citado neste texto reflete, também, a idéia de pesquisa que informa a prática e a renova, por meio da busca de caminhos para as questões postas pelo cotidiano.

Nunca fui muito adepta de formalizar a pesquisa. Eu acho que a vida toda eu fico procurando resolver os problemas que aparecem na sala de aula de matemática. Mas nunca fecho nada, nunca formalizo nada. Às vezes eu faço comentários sobre o tempo que fiquei na [...] como convidada, onde tive experiências ótimas, e as pessoas me perguntam onde está isso. Não está escrito. Mas trabalho sempre mudando, modificando. (Ln)

A pesquisa mostra-se entendida, também, para os formadores, com a idéia de estudo específico sobre matemática e seu ensino e aprendizagem, envolvendo produção escrita, não sendo esta produção um relatório de pesquisa, propriamente dito, mas, por exemplo, um material instrucional de matemática.

Participei de uma pesquisa sobre [...], coordenada pela professora [...], naquela época pioneira. Não tinha muita coisa nessa área não, depois que foram surgindo pesquisas. Nós víamos a incoerência de alguns conceitos matemáticos, linguagem, ilustrações em materiais [...]. Foi uma pesquisa muito interessante. (Np)

Pesquisava material didático para ensino e aprendizagem de matemática, produzia, aplicava... Eu tenho um pé forte na pesquisa experimental. (Op)

A produção de um livro de matemática para o curso de formação de professores como co-autora me envolveu em uma pesquisa constante. (Cs)

Para outros formadores, quando referem-se ao seu envolvimento com pesquisas, mostram condicioná-la a uma forma mais organizada e sistematizada, o que pode explicar o fato de terem dito que foram pesquisadores em situações pontuais e isoladas, em sua vida profissional. Remetem-se a experiências bem distantes, às vezes quando, ainda, eram alunos de universidade, ou no âmbito de algum projeto no decorrer da vida profissional, já finalizado. Frequentemente, a dissertação de mestrado e a tese de doutorado são ditas suas experiências únicas com pesquisa.

No SENAI me coloquei um pouco nessa área como pesquisadora, pois lá tem cursos técnicos e sempre foi um problema o ensino de matemática. (Pp)

Na [...] trabalhei com um grupo de professores, e a gente discutiu pesquisa. Com isso a questão da pesquisa surgiu. (Js)

Não tenho experiência nenhuma com pesquisa, eu só tenho leitura própria. (As)

Eu tive experiência com pesquisa no mestrado e num trabalho com [...], com financiamento do CNPq. Tive que ler muito. Agora não leio nada de pesquisa. Já li muito no passado. (In)

Só fiz pesquisa na universidade A e na universidade B, no mestrado e no doutorado. (Qp)

Só no mestrado fui pesquisadora e fiz pesquisa. (Gn)

Apesar da flexibilidade marcante na fala de grande parte dos entrevistados quanto ao que pode ser considerado pesquisa, um único formador mostrou-se bastante incomodado com essa forma de entender a pesquisa, que atualmente ele percebe que muitos adotam, como sendo uma atividade não tanto formal, e mais prática.

Para mim, pesquisa é o trabalho de Ma, aquilo é pesquisa. Essa coisa feita entre pares e avaliada entre pares, tende a se tornar um grande teatro. Fazer roteiro de aula não é pesquisa. (Dp)

Contudo, quando refere-se à sua prática de formador, esse entrevistado flexibiliza o conceito de pesquisa, tratando por pesquisa algo bastante distante do que é o trabalho de Lipping Ma. Quando refere-se ao seu cotidiano de formador, parece estar dividido entre uma perspectiva acadêmica de pesquisa e uma outra voltada para a situação da sua prática de formador. E diz:

Eu estou sempre fazendo pesquisas, estou procurando diversas maneiras de abordar o assunto. (Dp)

Entretanto, a pesquisa de Ma (1999) a qual refere-se, é uma pesquisa que apresenta metodologia rigorosa, teoria e uma produção de conhecimento, reconhecido pela comunidade científica de acordo com padrões acadêmicos de pesquisa.

As concepções de pesquisa que surgem na fala dos formadores entrevistados leva-me a sublinhar a polissemia que vem sendo apresentada e discutida pelas pesquisas educacionais, e a forte tendência em considerá-la fora do modelo acadêmico.

Suas concepções envolvem, por vezes, uma visão mais formal, assumida pelos formadores que consideraram-se pesquisadores em determinados momentos da vida profissional, como nos cursos de pós-graduação, visão que está associada a algum rigor teórico metodológico. Para outros formadores, em maioria, pesquisa associa-se a uma atitude investigativa, construída sobre a curiosidade, criatividade e capacidade de problematização do real.

Essa maneira de entender a pesquisa, como uma atividade não formal, com múltiplas abordagens, como foi revelado na fala de alguns formadores, e não na forma acadêmica, pode ser um caminho, como sugere Stigler (2002), para se pensar na possibilidade de construir um conhecimento de base para o ensino a partir de um conhecimento prático, de forma a transformar-se em um conhecimento profissional.

A idéia de se considerar que pode haver tipos de pesquisa que dêem conta da produção do conhecimento para o ensino, de forma mais adequada do que a pesquisa acadêmica, vem sendo aceita por alguns pesquisadores como um caminho para aproximar a pesquisa dos professores. Essa é, de certa forma, o sustentáculo do movimento do professor pesquisador, que enfatiza a educação profissional em que se valoriza a postura e atitude de entender a sala de aula como espaço de pesquisa, aprendendo a ensinar, coletando e analisando dados do dia-a-dia da escola (Cochran-Smith e Lytle, 1999)

O conhecimento necessário aos professores é, para os que defendem essa idéia, de um tipo bem diferente do que o que é, em geral, produzido pelos pesquisadores acadêmicos. Segundo Stigler (2002), esse conhecimento, chamado de conhecimento do ofício por alguns, trata-se mais de um conhecimento

concreto e contextual, do que generalizável e independente de contexto. Construir-se um conhecimento de base para o ensino a partir de um conhecimento prático, de forma a transformar-se num conhecimento profissional, decorrente de um trabalho conjunto e integrado entre pesquisadores da educação e professores, pode ser a saída para suprir a lacuna que separa o conhecimento produzido pelas pesquisas tradicionais e a prática dos professores.

Há uma via que possa ligar as salas de aula dos professores a uma base de conhecimento profissional para ensinar, que seja compartilhada e confiável? Como seria essa via? [...] Pensando na prática e no fato de que todo dia milhões de professores produzem conhecimento para ensinar, é válido examinar o que seria necessário para transformar o conhecimento dos professores em uma base de conhecimento profissional para ensinar. (STIGLER, 2002, p. 3, tradução nossa)

Os diferentes enfoques para a pesquisa são valorizados por Kilpatrick (1996), que defende a idéia de que abordagens múltiplas enriquecem a discussão no campo da educação matemática e ajudam a manter o campo ativo e em crescimento.

Pesquisadores em educação matemática nunca deveriam tornar-se devotados a uma só abordagem, epistemologia, paradigma, meios de representação ou métodos únicos. Todos são parciais e provisórios. Nenhum pode contar a história toda. [...] nenhum método único de pesquisa pode tratar da vasta variedade de questões do interesse de educadores matemáticos. [...] Métodos múltiplos resultarão num corpo de pesquisa que coletivamente pode ser de alta qualidade, mesmo quando estudos individuais são deficientes. (KILPATRICK, 1993 em KILPATRICK, 1996, p. 103)

Sem dúvidas, a visão de pesquisa nessa perspectiva acima destacada coloca em questão a visão academicista de pesquisa, evidenciando a produção de um conhecimento prático do professor, diferenciado de um conhecimento teórico e científico (Santos, 2001, p. 17). Essa idéia é também reafirmada por Cochran-Smith e Lytle (1999), quando defendem que *a pesquisa dos educadores* deve ser incentivada na formação inicial, e trata-se de um recurso para o desenvolvimento de competências para a docência. São processos que estimulam professores e formadores de professores a construírem suas próprias questões, e a entenderem que nessa forma de trabalhar, o professor constrói caminhos para observar e compreender o trabalho dos alunos, produzindo conhecimento sobre sua formação e prática.

Qual a forma de inserção da pesquisa na formação inicial, de forma a contribuir para a qualidade da prática do professor dos anos iniciais, em Matemática, considerando que a prática não pode ser considerada, nessa etapa, o ponto de partida para a problematização de questões ?

Essa relação vem, de fato, se delineando como algo de operacionalização não muito simples, a começar por essas diferentes concepções de pesquisa as quais acabo de me referir, que norteiam diferentes teorias e práticas formadoras. Contudo, segundo Maciel (2002), a formação não pode mais ficar restrita exclusivamente ao campo do ensino.

Quando defende a pesquisa como um recurso importante na formação inicial de professores, André (2001) sugere algumas possibilidades de articular ensino e pesquisa na formação docente.

Um primeira alternativa é que a pesquisa seja o eixo da formação docente, traduzida na organização curricular, onde as disciplinas sejam planejadas com o objetivo de desenvolver habilidades e atitudes de investigação. Trata-se de um fazer que coloca questões, que possibilita articulações entre teoria e prática, presente em algumas práticas formadoras, em minha amostra. No capítulo em que analiso a formação pedagógica do professor, sinalizo para algumas práticas que parecem contribuir para o desenvolvimento de um olhar investigativo sobre a prática, por meio de caminhos que propõem que os futuros professores levantem questões, reflitam e elaborem críticas sobre livros didáticos, discutam sobre erros de alunos, apesar de que são estratégias comuns. São práticas presentes nos cursos de pedagogia e nos cursos normais superiores (ex: As, Js, p. 127, 128).

Quando apresenta alguns aspectos da metodologia usada nas suas aulas, no curso de formação, um dos formadores fala sobre o trabalho que propõe, com livros didáticos de matemática, dos anos iniciais.

Discuto conteúdos e eles vão conhecer a abordagem feita nos livros. Aí eles dizem: Olha o que diz nesse, olha o que diz naquele. Isso desenvolve a crítica sobre o livro e ajuda a escolherem. Isso tem ajudado muito a eles, que descobrem que há bons livros, que há maus livros, e ficam com vontade de estudarem por esses livros. (Op)

Esse formador acima referenciado (Op) realiza, também, um trabalho bastante interessante e favorecedor para o desenvolvimento de uma atitude de

pesquisa, diante da prática, que vai ao encontro do que é sugerido por André (2001). Trata-se da elaboração de um relatório de observação de aulas de matemática nos anos iniciais, disponibilizado por ele para minha análise, envolvendo aspectos físicos da escola, aspectos físicos da sala de aula, relações interpessoais da sala de aula, e aspectos específicos das aulas de matemática como utilização do livro, uso de materiais concretos, conteúdo trabalhado, práticas coletivas adotadas etc. Trata-se de uma conduta formativa que familiariza os futuros professores com as questões do ensino e aprendizagem de matemática nos anos iniciais, além de possibilitar o desenvolvimento de um olhar investigativo, analisando dados em confronto com teorias. Mas, parece tratar-se da única prática nessa linha, em minha amostra.

Um dos trabalhos é observar no mínimo 12 horas aula em quatro dias diferentes de um mesmo professor ou de uma mesma série, montar um relatório e trazer para discussão. Têm que fazer um parecer avaliativo do que viram, aí entram as referências teóricas para embasar a cabeça deles. (Op)

André (2001) apresenta, ainda, uma outra estratégia formadora, voltada para o envolvimento dos futuros professores com a pesquisa. Sugere que os alunos analisem pesquisas que retratem o cotidiano escolar, e o trabalho de bons professores, levando-os a refazerem o processo, discutindo sua metodologia e resultados. A pesquisadora sugere que os futuros professores leiam pesquisas que relatam trabalhos de bons professores. Trata-se de uma via interessante, pois por meio dessa leitura os futuros professores tomam contato com alternativas e fazeres criados por outros professores.

Procuró trazer para a sala de aula pesquisas do tipo etnográfico, que abordam questões do cotidiano escolar para serem discutidas no curso, procurando aproximar o futuro professor da realidade da escola, buscando a tão propalada e sonhada articulação da teoria com a prática. [...] posso propiciar a meus alunos discussões sobre problemas da prática escolar e orientar a investigação teórica. (ANDRÉ, 1996, p. 102)

Além disso, a pesquisadora entende que a leitura de pesquisas possibilita conhecer e analisar a trama de relações complexas que estão presentes na escola, e a dinâmica de funcionamento nessa teia. Possibilita, também, discutir o processo de condução da pesquisa. Para ela, ao discutir pesquisa, prepara-se, também, o professor.

Um aspecto fundamental é tomar a pesquisa como um ponto de partida para empreender o que chamo de ‘garimpo teórico’, ou seja, um esforço de reflexão e de análise dos aspectos críticos da realidade, e a partir daí garimpar a literatura educacional para fundamentar as leituras desses aspectos críticos, fugindo das conclusões apressadas e superficiais. (ANDRÉ, 1996, p. 103)

Busquei conhecer se as pesquisas em educação matemática são discutidas, ou têm sua leitura indicada, na formação dos professores.

Os formadores de minha amostra parecem não discutir pesquisas em educação matemática com os futuros professores. Na pesquisa de Curi (2005), em qualquer dos cursos que tiveram suas ementas analisadas, não encontra-se indicação de que os futuros professores têm contatos com pesquisas na área de educação matemática ou, em particular, sobre ensino e aprendizagem de matemática nos anos iniciais.

Reafirmando o que é trazido por Curi, essas pesquisas não são consideradas pelos formadores como referências para sua prática de formador, nem são valorizadas como um importante recurso de formação dos professores. Alguns raros entrevistados empenham-se em comentar com os futuros professores, “quando podem”, a pesquisa em educação matemática e seus achados. Contudo, essas pesquisas não chegam a ser objeto de estudo e discussão no curso de formação.

Dou muito material a eles de pesquisa. Faço cópias de alguns artigos de revistas. Uso muito a revista da SBEM. Mas não vou muito longe disso. (Op)

Eu falo de pesquisas. E elas fazem uma pesquisa no final do curso. Eu estou lendo muito sobre sala de aula em outros países e tem outros modelos de aula que não é o professor dando aula lá na frente, entendeu? [...] Todos os professores ensinam igual biologia, matemática, geografia, historia, no ensino médio, no 1º ano, é tudo igual. Você pode fazer uma coisa muito mais grupal. (Pp)

Falo das pesquisas em educação matemática. Como enxergar que hoje o ensino é diferente do que era antigamente? Como entender a mudança sem o conhecimento das pesquisas? A resolução de problemas entra aí. (As)

Apresento algumas coisas da revista do professor de matemática, porque não costumo ir a eventos da área nem a congressos. (Qp)

Os alunos colaboram procurando novidades em leituras de livros ou na internet. (Rs)

Para o exercício do ofício de formador, as pesquisas também parecem não serem consideradas como uma fonte que alimenta saberes, o que não significa que sua prática formadora não reflita, de certo modo, os conhecimentos decorrentes das pesquisas, pois, os documentos da área como os livros texto de matemática, os guias curriculares, os periódicos entre outros, apóiam-se em pesquisas em educação e educação matemática. Entretanto, quando indaguei-os sobre fontes que alimentam seus saberes e práticas, os formadores mostram atribuir muito valor à troca de experiências, à sua própria experiência construída na prática, aos livros, mas pouco à pesquisa. E dizem:

Sou única na minha instituição, não tenho com quem discutir, mas procuro meus pares fora daqui. Busco trocar acerca da especificidade. (Op)

A gente vai aprimorando. Estou sempre lendo, sempre achei de grande valor o livro. (Np)

Considero o mais importante a troca com meus colegas. Saio afrita de uma aula e pergunto aos colegas sobre o que eu vivi. (Ln)

Experiência com colegas que atuam na mesma série, com a mesma disciplina. Aprendi muito com a análise de livros didáticos da qual participei. Mas leio muito pouco sobre as pesquisas em educação matemática. (En)

Aprendo mais na troca com colegas de profissão. (Rs)

O trabalho de sala de aula e minha experiência com ensino fundamental são mais importantes. Me ensinam muito mais. (As)

Leio o pensamento de grandes educadores, PCN, livros de autores que escreveram especificamente sobre matemática de educação infantil e ensino fundamental, artigos de revistas e artigos na internet. (Rs)

Eu tenho as revistas da SBEM e leio sempre. Procuro usar alguma coisa daquilo na minha prática de formadora. Mas elas me ajudam pouco na formação dos professores. (Hn)

A razão expressivamente apresentada para o distanciamento da pesquisa, ou da discussão que não vai muito além, é a falta de tempo, tanto para eles, formadores, serem pesquisadores ou tomarem contato com as pesquisas, como também para discutirem com os futuros professores os resultados de pesquisa.

Esse tempo de aula meu aqui tem que ser muito bem aproveitado, pois é um sacrifício grande dos alunos chegarem até aqui e ainda trabalharem. (Dp)

O curso aqui é noturno. Eles trabalham e não lêem. É complicado. (Op)

Nunca fiz pesquisa. Nosso tempo é muito escasso. A gente tem que trabalhar muito. Pesquisa toma tempo, da gente e das aulas na formação dos professores. (Hn)

Pesquisa precisa de tempo. Tanto para ser realizada, como para ser consumida. Os formadores parecem considerar que aprender na troca com colegas, na experiência parece dar conta melhor da urgência inerente à docência. As pesquisas, em geral, não podem resolver questões urgentes da prática. Isso parece claro, quando me é dito: *A minha experiência como pesquisadora é particular minha [...]. Me aproximo do aluno, tentando observar como ele está pensando e porque ele está errando daquela maneira (Fn)*. Revela-se nessa fala a necessidade de um certo imprevisto, de ações urgentes mesmo que incertas, impostas pela docência, e que a pesquisa parece não dar conta.

A não existência da formação específica para o ensino de matemática nos cursos oferecidos pelas escolas normais reforça, mais ainda, o distanciamento da prática formadora com as pesquisas em educação matemática, nessas escolas. No contexto problemático em que a formação se dá nessas escolas, essa estratégia formadora fica, praticamente, sem lugar.

Para os defensores ferrenhos da pesquisa como um elemento formador imprescindível, trata-se de um caminho que possibilita desenvolver uma formação que incentive o compromisso de identificar problemas, implementar alternativas para solucioná-los, registrando e analisando dados, corrigindo percursos, entendendo que são semelhantes, em alguns aspectos, as atividades profissional e do pesquisador.

Para Perrenoud (1993), que reafirma essa importância, envolver os futuros professores com a pesquisa pode servir para levá-los a confrontarem-se com as dúvidas e incertezas do campo, iniciando-se nos métodos e na epistemologia da investigação. Nesse sentido, o envolvimento com as pesquisas pode contribuir para desenvolver habilidades e atitudes, como a curiosidade, a busca de explicações, o confronto de pontos de vista, bastante necessários ao professor, sendo, ainda, uma forma de aproximar teoria e prática, cisão antiga e predominante nos cursos de formação de professores.

O pesquisador reforça, também, a questão de que não se trata de entender a pesquisa como um caminho único que possa desenvolver a instrumentalização

para a prática refletida e transformadora. Nem, tão pouco, deve ser considerada com um fim em si mesma. Trata-se de entendê-la, entre outros recursos

como modo de apropriação ativa de conhecimentos de base em ciências humanas; como preparação para a utilização de resultados da investigação em educação ou para a participação no seu desenvolvimento; como paradigma transponível no quadro de uma prática refletida.(PERRENOUD, 1993, p. 117)

### **Em resumo:**

Minhas constatações me levam a sublinhar uma questão, não recente e razoavelmente comum, que é o distanciamento dos professores para com a pesquisa e seus resultados.

Os formadores mostram-se distantes das pesquisas em educação matemática, tanto como uma fonte de saberes para o exercício de seu ofício de formador, quanto como um recurso de formação dos futuros professores. As pesquisas em educação matemática parecem não ser consideradas, nas práticas investigadas, como recurso didático mediador e formador dos professores. Não são discutidas, no curso.

Em maioria, os formadores entendem pesquisa como sendo uma atividade não formal, que diz respeito à atitude de observação e investigação permanente sobre a prática, um questionamento sistemático, produção de material instrucional de matemática, enfim, pesquisa está associada à um olhar investigativo, que possibilita uma atitude permanente de readaptação da prática. Sem formalidades e rigores. Percebo que, em geral, tratam-se de concepções que permitem, sempre, abrigar amplamente os trabalhos dirigidos para solucionar ou alimentar, diretamente, situações do cotidiano da prática. Nesse sentido, esses formadores dizem-se pesquisadores.

Entre esses formadores, encontram-se alguns poucos que desenvolvem um trabalho formador que, apesar de não discutir pesquisas em educação matemática e seus resultados, adotam estratégias que favorecem um comportamento de pesquisador nos futuros professores, incorporando tendências e recursos como análise de livros didáticos, análise de erros em produção de alunos, observação de aulas com levantamento de questões e relação destas com a teoria. Ou seja, observa-se que as pesquisas chegam à algumas práticas

formadoras, que incorporam tendências e recursos no trabalho realizado, que favorece o desenvolvimento de habilidades fundamentais ao professor pesquisador de sua prática.

Alguns formadores dizem-se não pesquisadores, por entenderem a pesquisa como sendo uma atividade mais formal, que realizaram em determinados momentos da vida profissional, e não mais.

A realidade das escolas normais reforça esse distanciamento, da formação dos professores e as pesquisas, considerando que nessas escolas já há um distanciamento significativo, como vem sendo apresentado e discutido neste texto, do trabalho de formação realizado, e o ensino e aprendizagem de matemática nos anos iniciais. Cabe fazer referência à presença de uma disciplina na grade curricular desses cursos, intitulada *Práticas pedagógicas e iniciação à pesquisa* (2006, SEE, reorientação curricular). O papel da referida disciplina, no referido documento, é “*articular os saberes construídos em cada componente curricular e a própria disciplina de Práticas pedagógicas [...] que se estabeleça uma ponte entre a teoria e a prática*” (p. 199). Lá estão sugestões de temas como: “*Ser professor, conhecendo o contexto escolar, o cotidiano escolar, as tecnologias aplicadas à educação e à pesquisa, conhecimento do patrimônio Artístico – Cultural*”, para serem articuladores da formação dos professores. Contudo, apesar de que o trabalho na referida disciplina possa tangenciar questões da pesquisa, não há uma especificidade para as questões da educação matemática. (p. 201)

O tempo é citado como o grande impedimento. Citam o pouco tempo de aulas, a falta de tempo dos futuros professores para leitura e o seu pouco tempo, como formador, para trabalhar, ler e ainda fazer pesquisa. Mas parece estar presente, também, uma certa desvalorização da pesquisa. Não é à toa que me foi dito: *esse tempo de aula meu aqui tem que ser muito bem aproveitado (Dp)*. Essa fala deixa claro que discutir uma pesquisa interessante acerca do ensino e aprendizagem de matemática no curso de formação parece que não seria aproveitar bem o tempo.

Quanto às fontes que informam seus saberes, os formadores destacam livros, trocas entre colegas, leituras de revistas... mas não citam, explicitamente, as pesquisas em educação matemática. A troca de experiências é destacada como favorecedora do desenvolvimento de muitos saberes.

É recorrente a citação feita à revista Nova Escola como fonte de informações interessantes para os futuros professores, sobre o ensino e aprendizagem de matemática. *São baratas e compradas na banca de jornal, têm leitura fácil.*

Realçam, por vezes, a Revista do Professor de Matemática e as revistas da Sociedade Brasileira de Educação Matemática como leituras interessantes para eles, formadores, mas acham que não contribuem, significativamente, para suas práticas formadoras. Consideram que faltam leituras de apoio ao seu trabalho.

#### **4.6. Dois exemplos sugestivos**

Nas práticas de qualidade, verificamos que não basta que se integrem os conhecimentos de várias naturezas, mas que eles se transformem, passando a constituir-se como parte integrante uns dos outros. O conhecimento didático do conteúdo incluirá, modificando-o, o conhecimento do conteúdo. (ROLDÃO, 2007, p. 100)

Entre as práticas por mim investigadas e analisadas, e a partir, também, de minha experiência como formadora, considero que duas delas merecem destaque no âmbito desta pesquisa. Refletem, também, tendências hoje valorizadas pelas pesquisas em Educação Matemática, no campo da formação de professores.

Estes formadores deixam transparecer a boa qualidade da formação que realizam, dentro das limitações de tempo destinado à disciplina e de todas as outras limitações que o pouco tempo impõe. Refletem, ainda assim, algumas lacunas por mim já discutidas, relacionadas ao trabalho insuficiente em Geometria, tratamento da informação e grandezas e medidas.

Tratam-se de boas práticas, que parecem estabelecer uma boa relação entre a formação inicial do professor, conceitual e didático-metodológica, e as condições efetivas da futura prática, lidando com a pouca carga horária destinada à disciplina. Reúno aqui aspectos importantes expressos ou extraídos de suas falas, tentando fazer um desenho do que parece ser, em linhas gerais, a formação que realizam.

#### 4.6.1. Prática I

Esse formador considera como uma idéia fundante, para seu trabalho e para as escolhas que faz, o fato de que os futuros professores não sabem a matemática que eles têm que ensinar. E entende que deve ter o dever e o ofício de tentar, na medida do possível, fazer com que conheçam o que terão que ensinar.

Isso não significa que, ao longo do curso, de não faça pontes com matemática de nível mais elevado, para que os futuros professores entendam que o assunto não se esgota ali. Por exemplo, refere-se à discussão que faz acerca dos logaritmos e seu lugar na história: *para que as 'tábuas' serviram em determinado momento histórico?* Vai à Álgebra, por vezes, em suas aulas, para mostrar que é desnecessário algebrizar o ensino de matemática nos anos iniciais.

Deixando claro a importância que atribui à formação específica, ou seja, à matemática dos anos iniciais, esse formador diz que nos primeiros 15 dias ou duas semanas de aulas, tenta discutir a visão dos futuros professores sobre matemática, seus medos e angústias, encarando os mitos, ao mesmo tempo que vai trazendo e discutindo as tendências da educação matemática, os bons autores e o endereço de bons sites. Contudo, no trabalho deste formador, tratar das questões da auto estima parece não implicar a relativização da importância da formação.

As concepções dos futuros professores começam a ser trabalhadas a partir de um questionário acerca do que acham de matemática, do que é matemática, do que é ensinar e aprender matemática, provocando discussões que possibilitem mostrar razões pelas quais seu medo foi criado, e questões a isso relacionadas que, historicamente, vêm caracterizando a matemática escolar. Assim, o formador diz ir *mexendo com coisas* que atingem os alunos e sua história. Mas enfatiza, sempre, que é preciso que os futuros professores *dêem um jeito de perder o medo. Para isso têm que estudar muito, para entender os porquês.*

Essa discussão conduz aos objetivos do ensino de matemática nos anos iniciais e aos recursos possíveis para a realização desse ensino – jogos, resolução de problemas, materiais concretos, calculadora... Os vídeos são usados, mas

sem que sejam didáticos declarados, com fins de mostrar que, até num desenho animado, é possível discutir matemática.

Os materiais concretos são apresentados, de uma primeira vez, numa aula em que todos são colocados sobre as mesas, para que os futuros professores fiquem envolvidos em atividades livres. Duas outras aulas semelhantes a esta têm como objetivo apresentar os futuros professores aos diferentes livros paradidáticos, considerados por esse formador como um grande recurso para o ensino e aprendizagem de matemática nos anos iniciais. E esses recursos retornam, em diferentes momentos, no transcorrer do curso, na disciplina.

Frequentemente, ao final das suas aulas, há sempre um tempo destinado à exploração do livro didático, para confrontarem diferentes abordagens dos conteúdos.

O sistema decimal de numeração é o conteúdo inicial, seguido das operações, suas idéias e algoritmos, resolução e formulação de problemas. Apesar de alguma organização dos conteúdos, este formador diz fazer 'links' o tempo todo, como, por exemplo, entre operações nos inteiros e operações nos decimais, aproveitando para falar de sistema métrico e *separar grandezas das medidas*, com a preocupação de conceituá-los. Trata deste último tema citado em aproximadamente 6 h/a, complementando com um vídeo sobre o sistema monetário.

Os materiais concretos retornam, nos momentos oportunos, possibilitando um trabalho formador que discute conceitos e as ações concretas, dando conta das dificuldades dos futuros professores e preparando-os para o ensino.

O trabalho em geometria se dá em poucas aulas, por questão de opção feita pelo formador, na distribuição dos conteúdos no tempo destinado à disciplina. São construídos os sólidos, discutem-se a idéia de que iniciar pelos sólidos é importante, que definir ponto, reta e plano não é um bom caminho, que alguns exemplos em livros didáticos são comprometedores etc. Mas, isso é feito em pouco tempo.

As avaliações realizadas por ele abordam tendências e conteúdos com enfoque para o ensino. Nos dois modelos de provas que apresentou, como ilustrativas do trabalho que realiza, todas as questões apresentam-se com enfoque para o ensino.

Um outro trabalho, de maior peso na avaliação final dos futuros professores, é proposto objetivando o desenvolvimento da capacidade investigativa e crítica do futuro professor. Trata-se da observação de 12h/a de aulas de matemática, em quatro dias diferentes, sendo aulas de um mesmo professor, ou de uma mesma série, seguindo um roteiro de observação, com elaboração de relatório, fazendo um parecer avaliativo do que viram, em confronto com o que foi discutido nas aulas do curso de formação e autores sugeridos. Tratam-se de referências bibliográficas não só sugeridas e/ou discutidas na disciplina do formador, mas também nas demais disciplinas do curso, possibilitando relações com as disciplinas de fundamentos da educação e práticas pedagógicas.

Na prática deste formador, parece ser interessante a estratégia de fazer 'links' entre conteúdos, possibilitando que estes sejam vistos nas suas relações. Assim, quando diz que fala sobre *operações sobre inteiros e decimais, aproveitando para ir ao sistema métrico, tentando diferenciar grandezas e medidas*, ele parece abrir mão de uma organização exageradamente linear, tentando uma aproximação por significados. Nesta organização linear, pressupõe-se que alguns assuntos devem vir antes de outros por que precisam deles. Fazer esta tessitura, fazendo links, parece ser um bom caminho para um trabalho que deve ser realizado em pouco tempo. Parece ser, ainda, uma conduta bastante formadora para os professores, visando seu trabalho com crianças dos anos iniciais, para o qual enfatizam-se a importância de relações várias, como, por exemplo, as inter-relações entre conteúdos matemáticos, as boas contextualizações e as diferentes representações dos conceitos (PCN, matemática, anos iniciais).

Acrescentando-se a essa estratégia, de fazer links, o trabalho investigativo proposto por ele proposto, sobre aulas de matemática nos anos iniciais, observadas, descritas, refletidas e discutidas nas aulas, fundamentadas em alguma teoria ao alcance dos futuros professores nessa etapa inicial de formação, parece também contribuir para dar solidez e aprofundamento, em matemática, aos futuros professores em formação inicial.

#### 4.6.2. Prática II

Este outro formador parece adotar, também, caminhos interessantes de formação. Há encaminhamentos e pressupostos comuns, se compararmos estas duas práticas, apesar de apresentarem ênfases diferentes. Não são, contudo, dois trabalhos excludentes, mas práticas que trazem alternativas que podem se complementar.

Baseado em sua própria história e trajetória profissional, esse formador reforça o quanto é importante desenvolver, na formação, a concepção de formação permanente e autônoma, motivando os futuros professores para irem além, como ele, formador, foi e continua indo. Desde o primeiro dia de aula, ele diz tentar começar a desenvolver uma consciência acerca de os futuros professores terem que assumir um compromisso com a sua formação.

Inicia seu curso de forma semelhante ao que é feito pelo formador anteriormente referenciado. Procura mostrar aos *alunos que o medo que têm de matemática é fruto de um ensino mal direcionado*. E tenta mudar esse foco, defendendo a idéia de que os futuros professores não gostam da maneira como matemática foi ensinada a eles, por ter sido, certamente, baseada em memorização e repetição. Considera que, na formação inicial, *o primeiro passo é acreditar que é possível modificar essa história*.

No seu entendimento, a leitura de textos de matemática e seu ensino e aprendizagem, vinculados à questão da cidadania, dá boas contribuições nesse sentido. Eduardo Sebastiani e Newton Duarte, entre outros, são destacados por ele como sendo autores de bons textos, para esse fim. Entre esses textos, foi destacado *O compromisso do educador no ensino de matemática*, publicado em obra do próprio Duarte, intitulada **Socialização do saber escolar** (Duarte, 1987)..

Esta discussão é, para ele, ponto principal, visto *que não há vento que ajude a marinheiro sem rumo*. Considera que é preciso criar primeiro um olhar mais crítico em relação à matemática e seu ensino, para depois tomar contato com os conteúdos na perspectiva do seu ensino.

Este formador utiliza, neste momento inicial do curso, um vídeo de Ubiratan D'Ambrósio entrevistando Paulo Freire, no qual ele diz à Ubiratan que

dentro dele havia um matemático que não teve chance de acordar, porque a escola não deixou.

É adotada por ele uma outra estratégia, que também tem o objetivo de trabalhar concepções, que é a elaboração, por parte dos futuros professores, de um inventário, pessoal e individual, chamado *Eu e a matemática*, com fins de possibilitar e estimular que falem de seus medos e anseios. Ao final do curso, propõe aos alunos que façam alterações decorrentes do que construíram ao longo das aprendizagens e das trocas favorecidas, na disciplina.

Ele destaca que, comumente, nesta avaliação crítica, ao final do curso, os futuros professores falam sobre a importância de terem tomado contato com o que não sabem, e o que precisam superar. E trata-se, segundo o formador, de um dos momentos propícios ao desenvolvimento da consciência acerca da importância da formação continuada.

Parece ser bastante significativo de sua forma de trabalhar o que diz, a seguir. Tenta passar aos futuros professores que

não é suficiente aprender procedimentos, é necessário transformar esses procedimentos em ferramentas de pensamento. É preciso saber pensar por analogias, saber avaliar o erro, saber pensar por dedução, por tentativa e erro.

Assim como é feito pelo formador anteriormente citado, este formador também refere-se à falta de domínio dos conteúdos e das técnicas relativos à matemática básica, por parte dos alunos que chegam aos cursos de formação. E diz sempre aos seus alunos que, além de terem que aprendê-los, não é mais importante somente saber para si, para ser professor, mas têm que saber ensinar.

Além dos conhecimentos específicos relativos à matemática e seu ensino, este formador valoriza, também, na formação, questões mais gerais, e até filosóficas, que são fundamentais ao professor, para poderem olhar para as questões específicas. Destaca, como exemplo, as questões do currículo, em matemática.

Ele considera que seria muito bom passar por todos os conteúdos matemáticos, na formação. Mas, se o tempo é pouco, ficam as formas como alguns deles foram discutidos, e as atitudes que essa abordagem pode desenvolver, nos futuros professores, diante do que terão que ensinar. Para ele, apesar de o tempo ser pouco, tudo depende, também, do trabalho que é realizado.

Muita coisa fica de fora, mas é importante desenvolver a atitude para que, como professores, indaguem-se sempre, acerca de: *Por que isso acontece?*

Ao longo de todo o curso, a leitura é muito incentivada por este formador. Ele diz ser esse um caminho por ele adotado, visando suprir as lacunas deixadas pelo pouco tempo de aula. Alguns dos textos sugeridos são discutidos em aula. Outros, são apresentados pelos futuros professores, na forma de resenha. Além disso, sugere a leitura de alguns capítulos de livros, em decorrência da falta de tempo. Destacou os livros *Crianças fazendo matemática* (Bryant e Nunes, 1997), *A criança e o número* (Kamii, 1986) e *A matemática na escola: aqui e agora* (Zunino, 1995).

Em suas aulas são discutidos com os futuros professores os objetivos do ensino de matemática, de acordo com os PCN.

Os conteúdos selecionados para o seu curso são números e operações, com enfoque histórico, sistema métrico decimal, frações e decimais e alguma geometria. Apresenta como principais recursos a história, os jogos, os materiais concretos e a exploração da literatura infantil e matemática. Destaca o livro *O Diabo dos Números* e *A invenção dos números* como títulos sugeridos para leitura.

Esse formador considera fundamental trabalhar a história da matemática e faz isso, significativamente, no estudo dos sistemas de numeração. Diz enfatizar a história por achar importante o futuro professor *conhecer de onde vem a matemática, sua evolução e transformação*. Apresenta o ábaco, discute o conhecimento dos sumérios e demais civilizações da antiguidade.

Diz dar bastante atenção à questão do valor relativo e do sistema posicional, visto que os algoritmos constroem-se sobre esses conhecimentos. Isso dá autonomia e segurança ao professor. *Por que quando multiplicamos, empurramos a conta para o lado?* Professor tem que saber isso, segundo ele, e com detalhes.

Enfatiza a importância da qualidade do discurso do professor, ao se referir a procedimentos e algoritmos, e diz cobrar dos futuros professores a clareza do que dizem e a coerência conceitual que encontra-se no cerne do que falam. E dá como exemplo o algoritmo da divisão de decimais, e a importância de os futuros professores saberem quando estão dando respostas em décimos, centésimos ou milésimos e porque. O discurso encobre isso, segundo ele. E

observa que fala-se, frequentemente, assim: *dezoito divididos por 2 são 9, quando às vezes a 'coisa' é saber quantas vezes dois centésimos cabem em cento e oitenta centésimos, por exemplo*. E, diz ainda, que os alunos não têm a visão do todo. Enfatiza que o trabalho não pode se perder em métodos. Os futuros professores têm que saber os porquês.

Este formador mostra preocupações em alertar os futuros professores para a importância e a necessidade do uso dos materiais concretos nas aulas de matemática. Mas chama a atenção para o fato de que, como futuros professores, têm que saber fazer as operações com o material concreto e *no papel*. Além disso, como professores, terão que saber relacionar as duas *coisas* – as ações concretas com os passos no algoritmo.

A avaliação dos futuros professores inclui: avaliação individual; apresentação de seminários em grupo de 5 alunos, sobre tema definido; síntese de textos; confecção de materiais concretos com explanação sobre seu uso em situações de ensino de matemática nos anos iniciais.

No momento em que o entrevistei, não havia modelos de suas provas a serem fornecidos para a minha análise. Mas diz envolver na prova questões sobre os textos lidos, e sobre o uso dos materiais para o estudo dos conteúdos a eles relacionados. Sem separar conteúdos e metodologias. Diz preparar os futuros professores para poderem ajudar as crianças a aprenderem. Mas isso não é feito somente propondo a eles, por exemplo, que realizem operações, mas que reflitam sobre porque os alunos erram, como explicariam as contas com o uso do material, que atividades preparariam para dar apoio às dificuldades que apresentam.

Justifica a importância da prova destacando a necessidade de o professor ser capaz de produzir individualmente, com a preocupação de que será avaliado por aquela produção. É uma rotina da vida profissional, pensando-se em concursos, especializações, mestrados etc.

A geometria é por ele abordada, apesar de que levemente, com um grande apoio de textos, para situar os futuros professores na problemática que vem cercando essa área da matemática, na educação básica. Um dos textos fundamentais nessa hora citado é *Porque ensinar geometria nos anos iniciais de 1º grau* (Araújo, 1994), publicado em uma revista da SBEM. Mas não parece ir

muito além disso. Diz tratar da construção de conceitos geométricos e de como a geometria deve ser abordada, em linhas gerais.

A sua prática realiza-se, expressivamente, sobre conteúdos numéricos, o que, de certa forma, observa-se também na prática I. Contudo, a alternativa de mobilizar os futuros professores para a leitura de textos que tratem de questões de ensino de matemática é uma alternativa interessante, diante da pouca carga horária da disciplina. A exposição de alguns desses textos pelos futuros professores, bem como a elaboração da resenha crítica, podem aproximar os professores das questões do ensino e aprendizagem de matemática, e das práticas investigativas que têm suas questões, metodologias e teorias narradas nos referidos textos, como nos estudos de Carraher (1988), apresentados e discutidos em **Na vida dez, na escola zero**.

Este formador mostra-se muito comprometido com a compreensão dos conceitos e conteúdos matemáticos no trabalho que realiza, entendendo que essa competência não pode faltar ao professor.

### **Em resumo:**

Considero que as práticas formadoras aqui destacadas, se integralizadas, dão boas contribuições para o trabalho de formação inicial de professores, nesse contexto que tanto nos ameaça pela falta de tempo. Passo às boas contribuições que, a partir delas, tento extrair.

Destaco a importância atribuída aos conteúdos, na perspectiva de entender *os porquês*, com uma abordagem menos hierarquizada e linear, por meio de links. Trata-se de um caminho interessante de formação, que favorece um trabalho mais amplo quanto aos conteúdos que podem ser revisitados, a partir da possibilidade de serem feitas agregações e articulações.

Observa-se uma diversidade de recursos, utilizados na perspectiva de fundamentar um trabalho consistente relacionado aos conteúdos em questão. Os materiais concretos constituem um desses recursos, não são únicos, e as ações com o material parecem estar relacionadas aos conceitos e algoritmos a elas associados.

Há boas leituras sugeridas e discutidas, que podem aproximar os professores da prática investigativa, da pesquisa, das tendências em ensino e aprendizagem matemática, complementar o trabalho com os conteúdos, bem

como desenvolver a consciência acerca da necessidade e importância da formação continuada.

O contato com livros didáticos de matemática para os anos iniciais, desde a formação inicial, com análise da abordagem dos conteúdos, coloca os futuros professores diante dos conteúdos matemáticos de sua futura prática, de suas lacunas de formação básica, possibilitando, também, o desenvolvimento de um olhar crítico sobre tendências e metodologias de ensino de matemática.

É fundamental fomentar a reflexão acerca da necessidade da formação permanente e autônoma, motivando os futuros professores para irem além das aulas, aproveitando oportunidades de enriquecimento profissional.

Envolver os futuros professores com a observação, descrição e discussão de aulas de matemática de professores dos anos iniciais, em confronto com leituras realizadas, pode constituir uma ferramenta poderosa para a construção de uma futura prática reflexiva e crítica, ao mesmo tempo que aproxima os futuros professores de questões didático-metodológicas e de conteúdos matemáticos, desde que bem exploradas e sistematizadas pelo formador. Além disso, possibilita a articulação entre teoria e prática, frequentemente dissociadas e distantes na formação dos professores, e apontada como um dos nós da formação inicial dos professores.