

APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA FEDATHI E A EXIGÊNCIA DE UM NOVO CONTRATO DIDÁTICO

Francisco Edison Eugenio de Sousa

Introdução

Este trabalho trata de uma parte do nosso trabalho de dissertação (SOUSA, 2005)¹, em que tivemos a oportunidade de analisar a aplicação da Sequência Fedathi em aulas de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em uma escola da rede pública municipal da cidade de Quixadá (CE).

No primeiro momento do texto apresentamos um enfoque acerca dos temas utilizados como base teórica na experimentação, enfocando principalmente contrato didático; em seguida, discutimos sobre planejamento à luz da Sequência Fedathi, comparando a organização dessa sequência com a organização do plano didático convencional; na sequência do texto apresentamos um recorte da parte empírica da investigação, relatando a postura didática de um dos professores participantes; e nas considerações finais fazemos uma análise acerca do contrato didático identificado na experiência que tivemos a oportunidade de observar e acompanhar.

¹ Trabalho de investigação realizado no curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará – FACED/UFC, sob a orientação do professor Dr. Hermínio Borges Neto, com o título: Formação Contínua e Mediação Pedagógica no Ensino de Matemática.

Abordagem Teórica

Atualmente, muitos são os professores que ainda não conseguem ensinar Matemática proporcionando aos estudantes situações de investigação, pois na formação inicial que tiveram em cursos de habilitação para o magistério, no Ensino Médio e/ou Educação Superior, o contato com a Matemática ficou restrito à abordagem metodológica, muitas vezes limitada em uma ou duas disciplinas de Didática da Matemática.

Considerando essa realidade, Borges Neto *et al* (2001) esclarecem que o ponto de partida da Sequência Fedathi é o desenvolvimento do trabalho do professor, a partir da organização de estratégias metodológicas que possam ser pensadas durante a preparação de uma aula, constituindo a sequência didática a ser desenvolvida, quando o professor deve assumir a função de mediador, ao observar as investigações dos estudantes, acompanhando-os no processo de aprendizagem, ou seja, exige-se do professor uma nova postura em seu fazer pedagógico.

Uma mudança de concepção e uma nova atitude profissional vêm requerer, porém, novas propostas para a formação dos professores, de forma específica para aqueles que já estão no exercício do magistério, o que nos motivou a propor um curso de formação para os docentes que aceitaram experimentar a aplicação da Sequência Fedathi.

De acordo com D'Ambrosio (1993), as novas concepções sobre a construção do conhecimento, incluindo o matemático, tiveram origem nas correntes modernas de aprendizagem, que procuram explicar como o indivíduo chega ao conhecimento. Assim, conflitos cognitivos e dissonâncias cognitivas são a essência do processo de aprendizagem. Seguindo essa

concepção, vários são os pesquisadores que vêm analisando a construção do conhecimento, em geral, e outros, mais especificamente, o conhecimento matemático pelas crianças.

Levando em consideração essa abordagem teórica, o ambiente favorável ao desenvolvimento desse tipo de trabalho deve ser positivo, que encoraje os estudantes a propor soluções, explorar possibilidades, levantar hipóteses, investigar problemas matemáticos, justificar seu raciocínio e chegar às suas conclusões. As respostas e resultados “errados” devem constituir a riqueza do processo de aprendizagem e devem ser explorados e utilizados de maneira a produzir novos conhecimentos, novas questões, novas investigações ou um refinamento das ideias (D’AMBROSIO, 1993).

A organização de sequências de ensino compatíveis com as novas propostas de transposição didática requer que os professores tenham uma postura diferente do que geralmente se pratica no ensino dos conteúdos matemáticos. Isso exige, além de outros investimentos, uma nova forma de relacionamento entre professor e estudante, ou seja, há necessidade do estabelecimento de um novo *contrato didático* nas aulas de Matemática. Esta expressão é uma contribuição teórica da didática francesa².

De acordo com Brousseau (1986 *apud* SILVA, 1999, p.43), “chama-se contrato didático o conjunto de comportamentos do professor que são esperados pelos alunos e o conjunto de comportamentos do aluno que são esperados pelo professor.” Assim, o contrato é o conjunto de regras, implícitas e explícitas, que determinam o que cada parceiro da rela-

² O que se conhece nos Estados Unidos e no Brasil como “Educação Matemática”, na França e na Alemanha denomina-se “Didática da Matemática” e na Holanda é recebe o nome de “Metodologia do Ensino da Matemática” (FIORENTINI; LORENZATO, 2007, p. 12).

ção didática deverá gerir e aquilo que, de uma maneira ou de outra, ele terá que prestar conta perante o outro.

Brousseau (1986 *apud* PAIS, 2001, p. 77) diz que a noção de contrato didático refere-se ao estudo das regras que dão condições ao funcionamento da educação escolar na sala de aula, no espaço intermediário da escola ou na dimensão mais ampla do sistema educativo.

Segundo Pais (2001, p. 78), a efetiva percepção do contrato didático fica mais evidente quando suas regras são rompidas por uma das partes nele envolvidas. E isso não ocorre da vontade exclusiva dos sujeitos envolvidos na aula, mas da possível interpretação da preexistência de suas condições em relação à prática pedagógica conduzida pelo docente.

Do ponto de vista didático, outro aspecto relevante a ser considerado na análise do contrato é a sua dimensão local com referência a certo campo conceitual preciso. As características do contrato didático estão relacionadas às condições em que se realiza a prática pedagógica. Deve-se levar em consideração que certas características do saber matemático, tais como formalismo, abstração e rigor, condicionam algumas regras implícitas do contrato didático, expressas pelas diferenças habituais de concepções dos professores de Matemática.

A explicitação desse conceito justifica-se pela necessidade de sua utilização no nosso trabalho, pois a mudança de postura do professor em sala de aula requer uma mudança no contrato didático que historicamente foi se cristalizando nas práticas de ensino, em que os estudantes costumam repetir passivamente o que o professor faz, sem vivenciar momentos de investigação e de construção do próprio conhecimento, ações indispensáveis à efetivação da Sequência Fedathi.

Em grande parte, a dificuldade dos estudantes é causada pelos efeitos do contrato didático, que são mal colocados ou

mal-entendidos. Este, na sua estrutura, traz expectativa do professor em relação à turma ou em relação a um aluno, o que pode estabelecer um acordo entre eles, fazendo com que o docente limite sua exigência à imagem que fez da capacidade do estudante e este, por sua vez, limite seu trabalho à imagem que o professor fez dele.

Brousseau (1986 *apud* PAIS 2001, p. 82-85) cita três exemplos de contrato didático, enfatizando as diferentes posturas do professor diante do estudante e da valorização do saber matemático. Esses exemplos indicam diferentes formas de conduzir a prática educativa escolar, as quais podem ser também analisadas em vista das grandes tendências da prática pedagógica.

No primeiro caso, o valor recai sobre o conhecimento, sendo que essa valorização é percebida na relação professor e estudante; no segundo, a ênfase é dada mais ao relacionamento do estudante com o conhecimento, sendo que este é o principal responsável pela sua própria aprendizagem; já no terceiro exemplo, há também uma forte ênfase no relacionamento do estudante com o conhecimento, mas o professor aqui faz a mediação, intervém junto ao discente, proporcionando-lhe situações que o levem à aprendizagem.

Por meio desses três exemplos, Brousseau apresenta diferentes posturas do professor diante do estudante e da valorização do saber matemático. Em cada modalidade, o docente tem uma atuação diferente, o que implica diretamente na forma como ele vai coordenar a sequência didática, pois em cada situação há a predominância de um dos três elementos que compõem a relação pedagógica da escola: o professor, o estudante e o saber.

Para o desenvolvimento da Sequência Fedathi, propõe-se o estabelecimento de um contrato didático semelhante ao ci-

tado no terceiro exemplo de Brousseau. Para tanto, o processo de ensino e aprendizagem deve ser problematizado, dando enfoque ao desenvolvimento de procedimentos metodológicos que viabilizem a transformação dos saberes escolares em saberes dos estudantes, permitindo, assim, a construção e a apropriação de conceitos por parte destes. Os professores têm aqui o papel fundamental de fazer a mediação entre os conhecimentos validados pela comunidade científica e os resultados encontrados pelos educandos, quando colocados na posição de pesquisadores, ou seja, cabe ao professor fazer a transposição didática, definida por Chevallard (*apud* PAIS, 2001, p. 19) como o trabalho de transformação de um objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino.

Planejamento da Sequência Fedathi

No desenvolvimento da pesquisa, a aplicação da Sequência Fedathi foi precedida pela organização da Engenharia Didática³, utilizada como base para a organização da pesquisa e do curso de formação continuada trabalhado. Os professores utilizaram essa proposta em sessões didáticas de experimentação dessa sequência de ensino, a partir de uma forma diferente de organizar o planejamento e de ministrar as aulas de Matemática.

Para explicitar a diferença entre esses dois referenciais de planejamento didático, fazemos aqui uma comparação entre a estrutura do plano convencional dos professores da

³ De acordo com Pais (2001:99) a Engenharia Didática caracteriza uma forma particular de organização dos procedimentos metodológicos da pesquisa em Didática da Matemática. Essa metodologia foi pensada por Michèle Artigue (1996), pesquisadora francesa nessa área, e é utilizada na organização e aplicação da Sequência Fedathi.

escola utilizada como campo de pesquisa, o que é uma representação da forma de planejar de um número considerável de professores, e a organização da Sequência Fedathi. Para tanto, apresentamos inicialmente a estrutura utilizada em cada uma dessas propostas e depois estabelecemos um paralelo entre ambas.

O roteiro organizacional dos planos de aula dos professores apresenta a estrutura metodológica descrita a seguir⁴ que predomina na organização dos planos de aula diários:

Acolhida – descrição das atividades a serem desenvolvidas no momento inicial de boas-vindas à turma, quando também é feita a oração do dia.

Objetivo – apresentação do propósito que o professor quer alcançar com a aula;

Conteúdo – descrição do conteúdo a ser ensinado;

Metodologia – estratégias e recursos de ensino a serem utilizados; e

Avaliação – estratégias e/ou instrumentos a serem utilizados para verificar se o estudante aprendeu o conteúdo ensinado.

De forma geral, essa organização pedagógica é a que tem dado suporte ao trabalho dos professores, pois essa estrutura é a que foi proposta nos cursos de formação pedagógica, principalmente no Nível Médio. Nas últimas três décadas e ainda no início desta, mesmo depois de se analisar criticamente a vinculação dessa estrutura ao tecnicismo educacional, principalmente na década de 1970, e das inovações que vêm sendo propostas a partir da implantação dos Parâmetros Curricula-

⁴ De acordo com Moreira (1995, p.136), a organização dos programas de ensino de influência tecnicista, com base em R. W. Tyler e H. Taba, seguiam a seguinte estrutura: *objetivo, conteúdo, metodologia, avaliação e bibliografia*. Esse roteiro, excluindo *bibliografia* e alguns incluindo *acolhida*, é o que ainda predomina na prática dos professores sujeitos da pesquisa.

res Nacionais – PCN (BRASIL, 1997), constatamos que dificilmente se utiliza um referencial que substitua esse roteiro organizacional, fazendo com que ainda haja o predomínio desse “modelo” de planejamento na escola pesquisada e no contexto da rede de ensino de Quixadá, o que constatamos nas atividades profissionais docentes que desenvolvemos no município.

Para a organização da Sequência Fedathi, junto à estrutura da Engenharia Didática, foi sugerido aos professores o seguinte roteiro pedagógico:

ENGENHARIA DIDÁTICA

1 Análise preliminar

Análise geral dos aspectos envolvidos na seleção do conteúdo que se pretende ensinar

- Conteúdo a ser ensinado
- Justificativa do ensino desse conteúdo
- Recursos didático-metodológicos utilizados no estudo e seleção do conteúdo

2 Análise a priori

Organização da sequência didática

- Dificuldades que podem ser enfrentadas na aplicação da sequência didática
- Prerrequisitos (conhecimentos) necessários ao ensino do conteúdo
- Objetivo(s)
- Tempo necessário à aplicação da sessão didática
- Recursos didáticos a serem utilizados
- Campos conceituais envolvidos
- Dispositivos de avaliação
- Outro(s) aspecto(s)

3 Experimentação / Sequência Fedathi

Aplicação da sequência didática

3.1 Tomada de posição

- Contrato didático
- O problema e sua apresentação

3.2 Maturação

- Atividades a serem desenvolvidas no momento da elaboração de hipóteses e estratégias para a resolução do problema pelos estudantes

3.3 Solução

- Procedimentos a serem tomados no momento de apresentação dos resultados (certos ou errados ou nenhuma solução) pelos estudantes

3.4 Prova

Estratégias a serem utilizadas para a formalização (apresentação sistematizada e elaborada da resolução do problema).

4 Análise *a posteriori*

Verificação da experimentação/Sequência Fedathi, comparando-a com as hipóteses e objetivos definidos na análise *a priori*, com ênfase na postura do professor

Como pode ser verificado, o roteiro de elaboração da Engenharia Didática, incluindo a Sequência Fedathi, é mais amplo do que é normalmente utilizado pelos professores, fato que, no início, fez com que eles ficassem apreensivos, pois consideravam difícil elaborar um plano de aula utilizando essa proposta.

Apresentamos a seguir a comparação que estabelecemos entre o plano convencional utilizado pelos professores e o roteiro proposto para a organização da Engenharia Didática, visando a aplicação da Sequência Fedathi, a fim de ressaltar a diferença entre essas duas propostas.

Quadro 1 – Comparação entre a Organização do Plano de Aula Convencional e o Plano de Aplicação da Sequência Fedathi

PLANO DE AULA CONVENCIONAL	PLANO DE APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA FEDATHI
Há no planejamento uma preocupação predominante com o trabalho que deve ser desenvolvido pelos estudantes <i>durante</i> a execução da sequência didática.	Há no planejamento uma preocupação predominante com o trabalho que deve ser desenvolvido pelo professor <i>antes, durante e depois</i> da sequência didática, em função da aprendizagem dos estudantes, além do momento da aula.
A introdução da aula tem por finalidade fazer a acolhida e a socialização dos estudantes, em atividades que dificilmente têm relação com o tema a ser trabalhado.	A abertura da aula tem por finalidade fazer o diagnóstico do conhecimento dos estudantes e gerar a problematização acerca do tema a ser abordado.
O objetivo é definido como uma meta a ser atingida.	O objetivo é definido como uma hipótese a ser verificada.
A seleção do conteúdo segue o roteiro do livro didático e/ou as necessidades dos estudantes, predominando o atendimento aos interesses do professor.	A seleção do conteúdo segue a proposta curricular elaborada pelo professor, a partir das necessidades do estudante.
A definição de estratégias prima pela seleção de recursos metodológicos que serão utilizados pelos estudantes no momento de aplicação da sequência didática.	A definição de estratégias prima pela criação e seleção de recursos metodológicos que serão utilizados pelo professor, visando à mediação a ser desenvolvida por ele no momento da sessão didática.
O ensino parte da exposição do conteúdo pelo professor.	O ensino parte da resolução de uma situação-problema pelos alunos.
As perguntas do professor são utilizadas apenas como instrumento de verificação e arguição acerca da aprendizagem dos estudantes.	As perguntas do professor são utilizadas como estratégia de intervenção e mediação, visando ao desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes.
O trabalho dos estudantes consiste na resolução de uma lista de exercícios, seguindo o modelo apresentado pelo professor.	O trabalho dos estudantes consiste em elaborar hipóteses, definir estratégias de investigação em busca da solução para a situação-problema apresentada.

<p>A culminância da aula consiste na correção dos exercícios pelo professor, sem levar muito em consideração as possíveis hipóteses, estratégias, e soluções encontradas pelos estudantes para os exercícios propostos.</p>	<p>A culminância da aula consiste na formalização da resolução do problema apresentado (prova), a partir das hipóteses, estratégias e soluções apresentadas pelos estudantes.</p>
<p>A avaliação é pensada como instrumento de validação da execução da sequência didática, com ênfase na verificação das atividades realizadas pelos estudantes.</p>	<p>A avaliação é pensada como instrumento de validação da sequência didática, com ênfase na aprendizagem dos estudantes e no trabalho desenvolvido pelo professor, visando a organização da(s) aula(s) seguinte(s).</p>

Fonte: Elaboração própria.

Ressaltamos assim que há diferenças entre esses dois referenciais de plano de aula, mas acreditamos que essa diferença deve acontecer inicialmente no plano conceptual, para depois ocorrer no plano organizacional, ou seja, para organizar uma aula segundo o roteiro metodológico da Sequência Fedathi, a mudança de concepção deve preceder a mudança na forma de planejar.

Quando ressaltamos que a diferença deve ser mais na maneira de conceber o ensino de Matemática, é porque compreendemos que as ideias do professor, sua forma de pensar, é que fazem o diferencial no momento da execução do plano, quando este é posto em prática e pode, efetivamente, ser chamado de currículo, no sentido de caminho a ser percorrido. O plano é essencial para a condução e a avaliação de uma aula, mas ele perderá seu significado, dependendo da forma como ele for tratado, isto é, ele pode ser bem feito e não ser bem aplicado, pode ser eficiente e não ter eficácia na sala de aula, não contribuir para a aprendizagem, para o desenvolvimento dos estudantes.

Essa compreensão foi a que conduziu o trabalho de formação dos professores participantes da pesquisa e na organização de seus planos de aula, o que aconteceu na própria escola onde foi realizada a experiência. Temos clareza de que, após essa trajetória, dificilmente os professores continuaram planejando da mesma forma como foi proposto durante a pesquisa. Se eles, no entanto, tendo compreendido e aceitado essa concepção, continuarem experimentando-a ou investigando outras alternativas de melhoria da prática de ensino de Matemática, primando pelo desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático dos estudantes, podemos dizer que valeu a pena o trabalho desenvolvido.

As limitações e avanços dos docentes na experimentação da Sequência Fedathi fazem parte das ideias aqui discutidas.

Aplicação da Sequência Fedathi

A experimentação da Sequência Fedathi correspondeu a aplicação de nove sessões didáticas, planejadas e ministradas por três professores (P1, P2 e P3)⁵, em turmas iniciais do Ensino Fundamental, com base na Engenharia Didática organizada para cada aula. Aqui, faremos menção apenas à experimentação da professora P1, quando procuramos fazer uma análise acerca da influência da formação continuada em sua prática pedagógica, a partir da mediação didática proposta pela *Sequência Fedathi*.

A mediação pedagógica foi verificada a partir da experimentação dos quatro níveis de aplicação da Sequência Fe-

⁵ P1, do sexo feminino, pedagoga e habilitada em curso Normal, Nível Médio; P2, do sexo masculino, graduando em Letras, no momento da pesquisa; e P3, do sexo masculino, graduado em História e com curso Normal, de Nível Médio.

dathi, referentes à *tomada de posição, maturação, solução e prova*, com atenção voltada especialmente para as intervenções feitas como meio de mediação pedagógica.

A experimentação da professora P1 está apresentada aqui da seguinte forma: à medida que destacamos alguns elementos da Engenharia Didática e do trabalho de aplicação de cada um deles, apresentamos recortes dessas aplicações, analisando-as, levando em consideração situações em que a mediação pedagógica foi vivenciada ou situações em que não foi possível identificá-la.

A análise da postura docente foi feita, então, a partir da exposição de situações em que a professora atuou de maneira considerada favorável a sua função mediadora e outras situações em que ela apresentou limitações no sentido de fazer intervenções junto aos estudantes. Outro elemento que utilizamos como suporte nesse momento foi a análise *a posteriori*, desenvolvida após cada aplicação pelo grupo de apoio que acompanhou o pesquisador durante a investigação e depois com os próprios professores participantes da pesquisa.

Os elementos da Engenharia Didática destacados para o desenvolvimento de tal análise referem-se a *objetivos, conteúdo, contrato didático, apresentação do problema e atitudes do professor durante a maturação*, considerados essenciais à investigação. Ou seja, a Engenharia Didática é composta por vários itens, mas aqui estão apresentados apenas aqueles considerados mais relevantes para a análise, a partir da aplicação da Sequência Fedathi feita por um dos professores participantes, como já mencionado.

As aulas da professora P1 foram observadas em uma turma de 7 anos, no 1º ciclo (atual 2º ano), na qual ela atuava como polivalente. Sua primeira aplicação teve como base o seguinte roteiro:

Objetivo: Compreender a contagem de dez em dez como base do sistema de numeração decimal.

Conteúdo: Sistema de numeração decimal: base dez.

Contrato didático: Todos participem no grupo, respeitar os colegas, esperar sua vez de falar e apresentar.

O problema e sua apresentação: Contar, agrupar e representar quantidades. Dividir a sala em grupos (conjuntos), entregar a cada conjunto quantidades diversificadas, pedir que eles contem e depois separar a quantidade em grupos de 10 e representar a quantidade no QVL.

Atitudes do professor durante a maturação: observando, questionando e mediando as ações do grupo.

(Engenharia didática da 1ª aplicação da professora P1: 02/03/2004)

A professor iniciou a aplicação dessa engenharia estabelecendo o contrato didático com os estudantes, quando falou de algumas normas que ela definiu para conduzir as atividades pedagógicas daquela sequência de ensino, conforme a apresentação a seguir:

Professora: Nós vamos combinar aqui uma coisa, certo? No nosso trabalho ... [Dirigiu-se a um grupo que estava conversando]. O que foi isso, L... ? Vamos prestar atenção! Nós vamos fazer um trabalho de grupo, mas a tia vai pedir que vocês respeitem os colegas. Na hora de falar, um grupo fala e o outro fica calado. Não precisa ... Quando eu, a tia, fizer uma pergunta ao grupo da D..., aqui, nesse grupo aqui, o outro grupo não é pra falar, não é pra responder a pergunta. Na hora que eu perguntar pro grupo ali do G..., da T... e da B..., os outros grupos não respondam. Deixe que cada grupo responda. Na hora que a tia pedir para vir aqui na lousa, representar, para vir fazer a atividade, vocês participem ...

(1ª aplicação da professora P1: 02/03/2004)

Em seguida, ela fez a apresentação do problema, restringindo-se nesse primeiro momento à organização que eles teriam que fazer em grupos para o trabalho que seria desenvolvido naquela aula, sem fazer referência ainda à resolução do problema. Isso foi feito apenas no momento em que ela passou a entregar os canudinhos aos grupos e foi dizendo qual o problema e como eles poderiam resolvê-lo. Como os estudantes estavam em suas equipes, alguns de costas para ela, devido à localização em que se encontravam no grupo, a apresentação do problema não aconteceu de forma adequada, pois a comunicação não chegou a todos da mesma forma.

Também foi assim que os vários QVL⁶ foram entregues a cada grupo, sem que os estudantes dessem a devida atenção. Ela explicou como eles deveriam utilizá-los, mas não teve o cuidado de explorar o significado dessa sigla para os estudantes. Ela falava como se eles já conhecessem tal recurso pedagógico.

Quanto à apresentação do problema, essa aplicação, embora tratando de uma única temática, envolveu mais de uma situação a ser resolvida pelos estudantes. Os problemas tinham como propósito levar os discentes à compreensão do agrupamento de dez em dez, como base para a compreensão do sistema de numeração decimal. No primeiro momento, a professora dividiu a sala em conjuntos de cinco estudantes e pediu que eles fizessem a contagem de uma porção de canudinhos, com quantidades predeterminadas por ela. Antes que os estudantes pensassem em como desenvolver a tarefa,

⁶ QVL – Quadro Valor de Lugar, recurso pedagógico para o ensino de matemática. Aqui, trata-se de material alternativo feito de garrafas pet cortadas abaixo da metade, grampeadas entre si, com os nomes UNIDADE, DEZENA e CENTENA na parte superior externa. Esse material foi construído pelos próprios professores em um dos encontros do curso de Educação Matemática trabalhado no campo de pesquisa.

a professora propôs que eles dividissem o material entre os integrantes da equipe, para facilitar a contagem, proposta que fora seguida por todos os grupos.

Terminada a contagem, a professora dirigiu-se a cada grupo e pediu que os estudantes dissessem a quantidade de canudinhos que haviam contado e explicassem como haviam chegado ao resultado, para que ela registrasse na lousa o numeral correspondente a cada um daqueles agrupamentos. À medida que foi passando nas equipes, constatou que eles haviam seguido a orientação dada *a priori*, seguindo sua orientação.

Eles haviam dividido os canudos com todos os membros, para que todos participassem da contagem. Concluída a tarefa, eles passaram a somar as quantidades de todos, para chegarem ao total de canudinhos da equipe. Como ainda tinham dificuldades em fazer tal operação, com mais de uma parcela, resolveram juntar novamente os canudos e chegaram ao resultado por meio da contagem, um a um, e outros erraram porque fizeram a adição conforme a orientação da professora, quando só sabiam somar fazendo a contagem um a um. Isso pode ser visto nas seguintes situações, iniciando pelo grupo B, quando a professora passou verificando a solução encontrada e as estratégias utilizadas nessa equipe.

Professora: Qual o número que vocês encontraram?

Estudantes: Dezenove

Professora: Como foi que vocês contaram?

Estudante: Repartindo.

Professora: Ah? Repartiram? Cada qual contou uma... uma parte? Vocês lembram? Quantos você contou? [Dirigiu-se a um dos estudantes].

Aluno: Sete.

Professora: Sete! E você? Cinco? Quatro? [A professora foi repetindo os números, à medida que apontava para os estudantes, que iam dizendo baixinho a quantidade contada].

Professora: E você? Quatro? Aí vocês fizeram como, depois que cada qual ... vocês ...? Ele contou sete, ele cinco, ele quatro e ela quatro. Como foi que vocês fizeram?

Estudante: Nós misturamo.

Professora: Misturaram como? Juntaram tudo? Mas vocês foram só contando: sete mais cinco, mais quatro, mais quatro? Vocês descobriram que era dezenove? Descobriram? Ou tiveram que juntar tudo de novo, pra chegar a dezenove?

Estudante: Não!

Professora: Não? Pois falem pra tia como foi. [Os estudantes mantiveram-se calados].

Professora: Fala aí, E ... Vocês sabem que sete mais cinco, dá quanto?

Estudante: Doze.

Professora: Dá doze? Aí doze mais quatro? [Os estudantes falaram algo não compreensível, o que levou a professora a fazer outra pergunta].

Professora: Como foi que vocês chegaram a conclusão para saber que tinha dezenove palitinhos aqui? Vocês juntaram de novo, tudo junto, aí foram contando, como?

Estudante: De um em um.

Professora: De um em um? Depois que repartiram aí voltaram, aí contaram tudo de novo para saber quantos tinha, certo? Muito bem! Agora junta aí [a professora se dirigiu ao quadro para anotar o valor encontrado pelo grupo B]. Dezenove, o grupo B, dezenove – falou enquanto fazia o registro.

(1ª aplicação da professora P1: 02/03/2004)

Percebe-se nessa situação a importância da postura docente na maturação, momento em que os estudantes se debruçam sobre o problema, conhecendo seus elementos e a questão a ser resolvida, quando é necessário que eles tenham

a oportunidade de definir as hipóteses e estratégias que os ajudem na busca de solução para a situação apresentada.

Nessa experiência, a professora disse qual a estratégia que eles deviam utilizar e essa não foi compatível com a maturidade deles. É tanto que só conseguiram dizer a quantidade de canudos quando recorreram à contagem um a um, não tendo, ainda, a habilidade de adicionar os numerais correspondentes a cada subgrupo de canudos, divididos segundo sua orientação. Nesse caso, a situação-problema estava adequada à turma, mas a intervenção feita pela professora fez com que os estudantes tivessem dificuldades em chegar à solução.

Para o estabelecimento de um contrato didático compatível com a Sequência Fedathi, é preciso que o docente reveja sua postura às vezes “generosa”, de “ajudar” e dar dicas ou respostas a todas as perguntas ou questionamentos feitos pelos estudantes, ou sua postura autoritária, que não dá nenhum esclarecimento, não orienta quando eles estão com dificuldades. É preciso que ele invista na assunção de uma terceira postura, que se coloque na posição de instigador e dê aos educandos a oportunidade de investigar, a partir da apresentação de questionamentos e contra-exemplos, em situações de acertos, erros ou quando eles estiverem com dificuldades em solucionar o problema apresentado. É preciso que os estudantes sintam-se desafiados e motivados a resolver o problema.

Tão importante quanto ficar apenas como observador, sem argumentar e sugerir em alguns momentos, é poder fazer a pergunta adequada para que a intervenção possa levar os estudantes a novas investigações, fazendo a revisão, a retomada do trabalho que já se conseguiu percorrer. Isso não ocorreu na situação apresentada. Os estudantes disseram que contaram separadamente sete, cinco, quatro e novamente quatro, que totalizava vinte canudinhos, e a professora não teve a aten-

ção de comparar, naquele momento, os valores anunciados, de verificar o que havia ocorrido, de fazer perguntas que os levassem a perceber que haviam se equivocado. Ela fez o registro na lousa do numeral dezoito, referente à quantidade daquela equipe, sem questionar o porquê do total dezoito, se os numerais correspondentes a cada um não totalizavam esse valor, que ele mesma havia predeterminado no início.

A professora teve mais atenção quando foi ao grupo C, que também havia seguido sua sugestão de dividir os canudos para todos os estudantes e feito a contagem dos valores correspondentes a cada um, porém anunciaram um numeral diferente da quantidade que ela havia repassado para o grupo.

Professora: Quantos têm? [Dirigiu-se a todo o grupo].

Estudantes: Onze.

Professora: Onze? Como foi que vocês descobriram que deu onze?

Estudante: Dividimos.

Professora: Dividiram? Aí deu uma parte para cada um?

Professora: Quantos o E... contou? [A professora apontou para o estudante e depois para os demais, que foram dizendo a quantidade que haviam contado e ela foi repetindo]. Seis, três. E você?

Estudante: Três também.

Professora: Foi? Ele contou seis, ela três e você três. Aí vocês descobriram que tinha onze? [O estudante confirmou balançando a cabeça] Só assim? Não precisou juntar não?

Estudante: Preciso, nós somemo e deu onze.

Professora: Como foi que vocês somaram?

Aluno: Nós juntemo três mais três aí era seis, mais seis onze.

Professora: Seis mais seis onze? Tem certeza? Conta aí pra tia.

Estudante: Um, dois três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez, onze. [Após a contagem dos canudinhos um a um, um dos estudantes demonstrou ter ficado surpreso porque a soma deu diferente da que eles haviam anunciado para a professora].

Professora: O E... contou quantos canudos?

Estudantes: Seis, três, três. [A professora apontou para cada estudante e eles repetiram o numeral referente a quantidade que haviam contado individualmente].

Professora: Mas, seis mais seis dá quanto? Vamos contar.

Estudante: Dá onze.

Outro estudante: Dá doze.

Professora: Hum! Dá doze? Então tem alguma coisa ... [dirigiu-se ao estudante que afirmou ser doze]. O E... não contou seis. Tu contou quanto? [Dirigiu-se ao estudante].

Estudante: Cinco [o estudante que dizia sempre ter contado seis, reviu sua contagem e disse ter contado cinco].

Professora: Ah! O E... contou cinco. Cinco. A R... contou três e a C... três. Ah! C..., vamos ver se realmente dá onze? [A estudante contou novamente de um em um os canudinhos até onze]. Certo. Então deu onze [...]. [A professora conferiu a soma junto com os estudantes até que eles chegassem à conclusão que haviam errado a contagem, quando diziam que seis mais três mais três dava onze, a partir do valor anunciado pelo aluno C].

(1ª aplicação da professora P1: 02/03/2004)

Somente com as intervenções da professora é que os estudantes perceberam que haviam errado na contagem e concluíram que a soma dos numerais de canudinhos que fora anunciada pelos três membros do grupo não correspondia à mesma dos canudos quando colocados todos juntos, ou seja, o agrupamento de onze canudos não correspondia às quantidades “seis” mais “três” mais “três”, com as quais eles pensavam ter ficado, no momento da contagem em separado. Na conversa que tivemos posteriormente com a professora, com base no vídeo apresentado sobre sua aula, ela ressaltou a relevância das intervenções feitas na aula, ao relatar:

Eu acho [...] que assistindo à fita, a gente pode ter, pode ter certeza que ajudou. As perguntas que eu fui fazendo, a gente viu que eles procuravam de uma forma ou de outra, até chegar o resultado. Então eu acho que incentivou eles a encontrar a solução.

(Análise a posteriori da 1ª aplicação da professora P1: 20/03/2004)

Terminada a contagem dos canudinhos nessa primeira atividade, a professora pediu que os estudantes, ainda em equipes, pegassem a mesma quantidade e fizessem agrupamentos de dez, quando possível, e depois distribuíssem essas quantidades nos QVL que ela havia deixado com cada grupo. Depois de alguns minutos, ela passou em cada equipe para verificar como os estudantes haviam feito a distribuição. A seguir, apresentamos um recorte da sua passagem novamente pelo grupo B.

Professora: Sobraram quantos aqui? [Apontando para o local das unidades no QVL, quando eles haviam colocado uma dezena no seu devido local].

Estudantes: Nove.

Professora: E se a tia colocasse mais um, ficava quantos?

Alunos: Dez.

Professora: Dez. Aí depois, o que vocês iam fazer?

Estudante: Amarrar.

Professora: Amarrar e botar onde?

Estudante: Aqui. [Apontando para o local das dezenas.]

Professora: Pois bota aí sem amarrar mesmo. [Um dos estudantes assim o fez]. Aí ficam quantos?

Estudante: Vinte.

Professora: Vinte? Vocês sabem representar vinte? [Os estudantes afirmaram balançando a cabeça]. E aqui não ficou nada? [Apontou para o local das unidades que ficara vazio, após o aluno ter levado o outro agrupamento de dez para a ordem das dezenas].

Estudante: Ficou zero.

Professora: ãh? Ficou zero? Quando não tem nada representa com zero?

Estudante: É.

Professora: Muito bem. E se a tia pegasse mais um canudinho aqui, ficava quantos? [Colocou um canudinho no local das unidades].

Estudantes: Um.

Professora: Uma unidade. Aí ficava ... Juntando esse com esse ficava quanto, representando aqui? [Falou apontando para as dezenas e unidades e para o papel, onde eles estavam registrando os numerais encontrados].

Estudante: Vinte e um.

Professora: Ah? Vinte e um. Muito bem!

Professora: Se colocasse outro?

Estudante: [O aluno disse baixinho “vinte e dois”]

Professora: Vinte e dois [a professora repetiu]. E assim por diante, né?

Estudante: Quatro, vinte e quatro ...

Professora: Vinte e quatro ... Muito bem!.

(1ª aplicação da professora P1: 02/03/2004)

Nas duas últimas situações apresentadas, a professora fez sucessivas perguntas até que os alunos chegassem às suas próprias conclusões. No momento anterior, com o grupo C, ela queria que eles concluíssem que haviam errado no cálculo; já nessa última situação eles haviam feito a distribuição de forma correta no QVL e ela resolveu fazer o reinvestimento, através de outras perguntas, para ver se os estudantes haviam realmente compreendido o fundamento da base dez, seu objetivo naquela aula, daí a sequência de várias perguntas.

No momento da prova, a professora também proporcionou aos estudantes momentos de reflexão sobre a base dez, a partir de situações de contagem, agora com a utilização de um

QVL (na forma de quadro de pregas) afixado na lousa, construído a pedido da coordenadora pedagógica para um dos nossos encontros do curso, a partir de uma sugestão dada pelo formador. Com os mesmos numerais e quantidades utilizados nos grupos, a professora convidou alguns estudantes para fazer a representação, simplificando e dificultando o problema, de acordo com a atuação e o desempenho de cada estudante que foi ao quadro de giz.

A prova, que correspondeu ao aprofundamento da resolução do problema com o QVL afixado no quadro, ficou restrita à professora e a cada estudante que foi chamado à frente, o que fez com que a interação, tão importante nesse momento de socialização, tenha ficado prejudicada. Deixou-se, também, de dar mais ênfase ao tema, ao principal motivo da aula, que se referia à base dez, e precisava ter sido formalizado com mais consistência nesse momento.

Considerações Finais

Após a observação e análise da experimentação, como classificar a postura dos professores na aplicação da Sequência Fedathi?

Com base no trabalho desenvolvido pela professora P1, também considerando a experiência dos demais professores observados, não se pode fazer uma classificação exata da prática dos docentes participantes da investigação, tomando como parâmetro os exemplos de contrato didático definidos por Brosseau (PAIS, 2001), apresentados na base teórica deste trabalho.

Diante da análise de suas ações pedagógicas percebemos que eles vivem uma situação paradoxal, entre ter a consciência e às vezes querer vivenciar um novo contrato didático

e ficar presos aos velhos contratos, utilizados durante toda a educação básica, formação profissional e prática docente, considerando que a maioria já estava há mais de três anos desenvolvendo o trabalho docente.

Portanto, não podemos dizer que os professores se apresentam como únicos detentores de conhecimento, mantendo-se numa postura vertical em relação aos estudantes, como no primeiro exemplo de Brousseau; também não é possível afirmar que eles deixam os estudantes à vontade para aprender, sem fazer nenhuma intervenção, como no segundo exemplo; nem ainda classificá-los como mediadores do conhecimento, o ideal na concepção de Brousseau e na perspectiva da Sequência Fedathi.

Percebemos na experimentação uma vontade imensa de acertar, de trabalhar uma metodologia em que os estudantes pudessem aprender mais e melhor. No entanto, uma mudança de prática não acontece da noite para o dia. Ela deve ser precedida ou caminhar simultaneamente a uma mudança de concepção, pois mudar a atuação em sala de aula não depende apenas de uma mudança na forma de organizar as turmas e da socialização de metodologias e uso de recursos didáticos.

A mudança na prática docente passa antes por uma maneira diferente de perceber a realidade, o que só acontece quando se passa a ver e compreender o mundo e a educação numa perspectiva diferente, inclusive reconhecendo a importância da Matemática para a leitura e melhor compreensão de mundo.

É importante ressaltar, também, que os avanços necessários ao contexto escolar não dependem apenas dos professores, não passam apenas por uma nova concepção docente, já que a escola não está isolada do contexto sociocultural e político da sociedade em que está inserida.

Nessa perspectiva, ao mesmo tempo em que é preciso um investimento do Estado na educação, com atenção especial para a formação inicial e continuada e remuneração dos profissionais docentes, há a necessidade de trabalhar a formação, também, de todos os segmentos que integram a comunidade escolar: gestores, funcionários, pais ou responsáveis e alunos. Sem um esforço consorciado desses sujeitos, torna-se difícil falar na melhoria da educação.

E isso só é possível a partir do estabelecimento de uma relação integrada entre aqueles que, mesmo em posições diferenciadas, buscam o mesmo objetivo, que é a educação das crianças e adolescentes, bem como a construção de dias melhores para a sociedade, que pode ter como via a transformação das práticas escolares.

É também imprescindível rever a estrutura e organização da escola. Torna-se contraditório, por exemplo, discutir o trabalho de mediação pedagógica do professor em sala de aula, se não discutirmos o número ideal de alunos em cada turma, para que seja desenvolvido um trabalho favorável à elaboração do diagnóstico dos estudantes e ao desenvolvimento de atividades para a superação das dificuldades.

Percebemos, assim, que a assunção de uma postura investigadora por parte dos estudantes passa por mudanças em vários aspectos, que envolvem o compromisso dos vários setores e atores responsáveis pela educação escolar, inclusive o professor, por meio da escolha de alternativas que vislumbrem a formação de pessoas críticas, que possam compreender e intervir na realidade, o que passa, também, pela compreensão e utilização adequada de conhecimentos matemáticos.

Referências

BORGES NETO, Hermínio *et al.* *A Sequência de Fedathi como proposta metodológica no ensino-aprendizagem de matemática e sua aplicação no ensino de retas paralelas*. In: **XV Encontro de Pesquisa Educacional das Regiões Norte e Nordeste** – XV EPENN, São Luís– MA. *Anais...* 2001.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução. Brasília: MEC/SEF, 1997a.

_____. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997b.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva. Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. **Pro-posições**, v. 4, n. 1 (10), 1993, p. 35-41.

MOREIRA, Antonio Flavio B. **Currículos e programas no Brasil**. 2. ed. Campinas-SP: Papyrus, 1995. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da matemática**: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. (Coleção Tendências em Educação Matemática, v. 3).

SILVA, Benedito Antonio da. “Contrato Didático”. In: MACHADO Sílvia Dias Alcântara *et al.* **Educação matemática**: uma introdução. São Paulo: educ, 1999. p. 43-63.

SOUSA, Francisco Edisom Eugenio de. **Formação contínua e mediação pedagógica no ensino de matemática**. 2005. 227P. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.