

CAPÍTULO 01

SEQUÊNCIA FEDATHI NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Francisco Edison Eugenio de Sousa

Hermínio Borges Neto

1 Metodologia proposta pelo Laboratório de Pesquisa Multimeios da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará (FACED/UFC).

2 Disciplina ministrada pelo professor Dr. Hermínio Borges Neto, integrante do Grupo Fedathi e coordenador do Laboratório de Pesquisa Multimeios da FACED/UFC.

3 Metodologia utilizada pelo Grupo Fedathi, com base em Artigue (educadora matemática francesa), que consiste num recurso metodológico para o planejamento de cursos.

4 A execução deste projeto deu origem ao trabalho com este mesmo título, apresentado no XVI EPENN – Encontro Educacional do Norte e Nordeste (SOUSA; BORGES NETO, 2003).

1 INTRODUÇÃO

Na perspectiva de desenvolvermos uma opção teórico-metodológica na formação de professores para o ensino de Matemática, em 2001.2, durante a disciplina *Seqüência Fedathi¹ no ensino de Matemática: metodologias e aplicações²*, elaboramos projetos de trabalho para que pudéssemos, na prática, aplicar os pressupostos teórico-metodológicos estudados.

Com esse propósito, fomos orientados a organizar, individualmente ou em grupos, projetos de transposição didática fundamentados na *Seqüência Fedathi*, com temas/conteúdos de Matemática do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação Superior.

Conhecendo uma experiência de formação contínua em serviço na Escola de Ensino Fundamental (EEF) Flávio Portela Marcílio, da rede municipal de ensino de Quixadá (CE), propusemo-nos a desenvolver a aplicação da Sequência Fedathi com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental dessa unidade de ensino.

Fizemos, primeiramente, uma enquete com os docentes, para identificar o tema/conteúdo que eles consideravam ter mais dificuldades no processo de ensino e/ou que os alunos têm mais dificuldades na aprendizagem. Por meio desse diagnóstico, foi constatado que a maioria dos professores elege *operações fundamentais com números naturais* como o conteúdo que apresenta mais obstáculos no processo ensino-aprendizagem. Essa sondagem corresponde à análise preliminar da Engenharia Didática³.

Sabendo que essa dificuldade reside, muitas vezes, no conhecimento limitado sobre o *sistema de numeração decimal*, consideramos oportuno trabalhar com esse tema. Os estudos e orientações desenvolvidos na disciplina levaram-nos, no entanto, a trabalhar inicialmente com os algarismos romanos, por se prestarem muito bem à representação de agrupamentos, base

desse sistema de numeração; mais precisamente Os algarismos romanos revisitados, de acordo com um texto de Borges Neto e Dias, sobre o qual trataremos mais adiante.

O trabalho foi desenvolvido a partir do projeto *Sequência Fedathi: os algarismos romanos revisitados na formação contínua de professores de Matemática*, com o de *desenvolver a aplicação da Sequência Fedathi na formação contínua de professores de Matemática das séries iniciais do ensino fundamental*⁴.

O projeto foi aplicado na própria escola, totalizando uma carga de doze horas-aulas, com os seguintes objetivos específicos: (1) *utilizar a Sequência Fedathi para fazer agrupamentos, reagrupamentos, trocas, cancelamentos e operações com os algarismos romanos revisitados*; e (2) *ensejar aos professores momentos de reflexão sobre suas práticas docentes, à luz das propostas teórico-metodológicas da Sequência Fedathi*.

A Sequência Fedathi consiste na experimentação, uma das etapas da Engenharia didática, e tem como base o respeito e a tentativa de reprodução, em sala de aula, do método de trabalho de um matemático (a 'méthode', do matemático francês René Descartes). Entende-se por método de trabalho de um matemático, as estratégias, as atividades desenvolvidas por esse profissional para abordar uma situação, um problema. Esta metodologia se apresenta esquematizada em quatro níveis assim especificados:

Nível 1: Tomada de posição - apresentação do problema neste nível, o professor apresenta o problema para o aluno, que deve ter como um dos meios para sua resolução a aplicação do conhecimento a ser ensinado. Para apresentar o problema, o docente deve realizar um diagnóstico inicial, a fim de identificar o nível de conhecimento do grupo, principalmente no que diz respeito aos pré-requisitos necessários para o que pretende trabalhar.

Nível 2: Maturação - compreensão e identificação das variáveis envolvidas no problema - destinado à discussão entre o professor e os alunos a respeito do problema em foco; os alunos devem buscar compreender o problema e tentar identificar os possíveis caminhos que possam levar a uma solução.

Nível 3: Solução - apresentação e organização de esquemas/ modelos que visem à solução do problema - aqui, os alunos deverão organizar e apresentar soluções que possam conduzi-los a encontrar o que está sendo solicitado no problema; esses

“modelos” podem ser escritos em linguagem matemática, ou simplesmente por meio de desenhos, esquemas, ou mesmo, por meio de verbalizações.

Nível 4: Prova - apresentação e formalização do modelo matemático a ser ensinado – Neste último nível, a didática do professor é determinante para a aquisição do conhecimento por parte dos alunos, pois, além de ter que manter a atenção e a motivação do grupo, ele deverá fazer uma conexão entre as respostas apresentadas pelos alunos e o modelo científico; deverá introduzir o novo saber por meio de sua notação simbólica em linguagem matemática.

Na etapa que se segue, apresentamos os aspectos metodológicos da experiência.

2 METODOLOGIA

O desenvolvimento deste trabalho aconteceu em três oficinas, cada uma em duas etapas: a primeira com alunos da Faculdade de Educação, Ciências e Letras do Sertão Central (FECLESC), unidade da Universidade Estadual do Ceará (UECE) em Quixadá, sendo dois alunos do curso de Ciências e um do curso de Pedagogia, ambos de licenciatura plena. A segunda etapa foi desenvolvida com os professores.

Nosso interesse na participação dos universitários deu-se por dois motivos: (1) a necessidade de observações e registros sobre a aplicação para a análise posterior sobre a Sequência Fedathi; e (2) a intenção de compor um grupo de pesquisa em Educação Matemática naquela Faculdade, com estudantes e professores dos referidos cursos.

A oficina com os universitários seguiu a mesma metodologia, posteriormente, aplicada com os professores, diferindo apenas em alguns aspectos do plano, que passaram por um redimensionamento, feito com os discentes após a aplicação, quando alteramos o programa da oficina, diante da análise feita nesse primeiro momento. As alterações incidiram sobre: o material didático, o desenvolvimento de metodologias e a postura do professor aplicador. Dessa forma, os estudantes se prepararam para assumir a função de observadores, na aplicação com os professores, quando fizeram registros e apresentaram nas reuniões, logo após cada encontro com os professores, para avaliação do encontro e sistematização dos dados, que resultaram na construção deste trabalho.

3 OS ALGARISMOS ROMANOS REVISITADOS

Antes de relatar a experimentação, apresentamos uma síntese sobre os algarismos romanos, com extensão aos algarismos romanos revisitados.

De acordo com Ifrah (1992), os algarismos romanos não se destinavam a efetuar operações aritméticas, mas a fazer abreviações para anotar e reter os números. É por isso que os contadores romanos e posteriormente os calculadores egípcios da Idade Média recorreram a ábacos de fichas para a prática do cálculo.

Como a maior parte dos sistemas numéricos da Antiguidade, a numeração romana era regida principalmente pelo *princípio da adição*: seus algarismos (I = 1, V = 5, X = 10, L = 50, C = 100, D = 500 e M = 1000) eram independentes uns dos outros e sua justaposição implicava geralmente a soma dos valores correspondentes (CCLXXVI = 100 + 100 + 50 + 10 + 10 + 5 + 1 = 276).

Mesmo assim, os romanos acabaram complicando esse sistema, ao introduzir nele a regra segundo a qual todo signo numérico colocado à esquerda de um algarismo de valor superior é dele abatido. Os numerais 4, 9, 19, 40, por exemplo, passaram a ser representados da seguinte forma:

- a) IV = 5 - 1, em vez de IIII;
- b) IX = 10 - 1, em vez de VIIII;
- c) XIX = 10 + 10 - 1, em vez de XVIIIII;
- d) XL = 50 - 10, em vez de XXXX.

Com a introdução dessa regra, esse povo – que atingiu em poucos séculos um elevado nível técnico – conservou, curiosamente, durante toda a sua existência um sistema inutilmente complicado, não operatório, e comportando um arcaísmo de pensamento característico. (IFRAH, 1992, p. 186).

Borges Neto e Dias (1995) ressaltam que essas formas de operar só surgiram após a Idade Média e que, infelizmente, em vez de propagar e socializar conhecimentos, tal medida veio restringir o acesso de grupos sociais diversos (sobretudo de setores mais populares) à nova forma de operar com as representações criadas (ou modificadas).

Com *Os algarismos romanos revisitados*, esses autores propõem, pois, a retomada da prática de utilização desses algarismos pelos pastores romanos, valorizando suas ideias

ingênuas (como as ideias que os alunos têm) e, acima de tudo, respeitando as etapas da compreensão e do raciocínio pelas quais passam, até chegar ao conhecimento sistematizado, possibilitando-lhes o acesso a esse conhecimento. Eles tentam mostrar que os algarismos romanos se prestam muito bem à representação de agrupamentos (fundamentais nos sistemas de numeração posicional) e para operar dentro desses agrupamentos.

Para entender tal proposta, deve-se tentar não utilizar no cálculo os algarismos arábicos tradicionais (nem sequer de memória); deve haver um “desligamento” desses numerais, fazendo de conta que se conhece apenas os signos romanos.

Mesmo sabendo que os algarismos romanos não possuem uma regularidade na ordenação de grupos, eles se prestam muito bem à formação de agrupamentos, aproximando-se bastante do raciocínio infantil. Assim, por exemplo, para cada unidade: I; para cada grupo de cinco unidades: V; e para cada grupo de dez unidades: X.

4 APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA FEDATHI

Apresentaremos aqui os resultados da aplicação da Sequência Fedathi com os professores, o que fora feito em três momentos, nomeados como oficinas, conforme a descrição que se segue.

- 1ª Oficina – Os algarismos romanos revisitados: introdução e adição

Esta etapa consistiu inicialmente em perceber qual o conhecimento dos professores a respeito dos algarismos romanos, solicitando destes que escrevessem tais símbolos no papel. No geral eles assim representaram: [I, V, X, L, C]; [I, V, X, L, D, C, M]; e [I, V, X, XC, CX, C, D, M, L]. Observa-se que alguns não se lembravam mais de todos os símbolos, e outros, mesmo não apresentando a lista completa, trouxeram noções sobre os princípios referentes a esse sistema. Isso aconteceu ao escreverem XC e CX, referindo-se aos *princípios da subtração e da adição*, respectivamente.

Na conversa que tivemos em seguida sobre estes algarismos, eles foram se lembrando dos quatro *símbolos fundamentais* (I, X, C, M), dos três *símbolos intermediários* (V, L, D) e dos *princípios da repetição* ($I + I + I = 3$) e da *multiplicação* ($VI = 6.000$, falta o

traço indicativo da multiplicação acima do VI). Na oportunidade, fizemos uma exposição sobre a forma como os romanos operavam antes da Idade Média. Assim, proporcionamos ao grupo o conhecimento dos algarismos romanos revisitados, o que permitiu a inclusão, no nosso contrato didático, das estratégias utilizadas pelos pastores romanos para operar com esses algarismos, inclusive nas trocas, agrupamentos e substituições, um dos objetivos operacionais deste experimento.

Em seguida, apresentamos o material didático a ser utilizado (cédulas simuladas de real – R\$ 1,00; R\$ 5,00; e R\$ 10,00 – papel, lápis e os algarismos romanos escritos em recortes de papel) e direcionamos a aplicação propriamente dita.

Inicialmente, pusemos no chão várias cédulas nos valores de um, cinco e dez reais e solicitamos que, individualmente, os participantes pegassem valores diversificados e registrassem no papel a quantidade obtida. Em seguida, orientamos para que dissessem o valor escolhido e trocassem as cédulas por valores correspondentes em algarismos romanos, começando com I, depois trocando por V, X e outros símbolos, de acordo com o valor de cada professor.

Nesse momento de sucessivas trocas, observamos o conflito de uma professora ao ter que colocar o valor XVIII. Mesmo que anteriormente tivéssemos feito o acordo sobre o não uso do princípio da subtração, ela insistiu em concluir com XIX. O impasse foi resolvido com a intervenção dos demais professores.

Outros insistiam em fazer a mudança pelos símbolos romanos, sem passar pelas sucessivas trocas e devidas substituições, mas acabaram desenvolvendo tal processo, importante para o cumprimento das “cláusulas” do contato didático firmado e para o atendimento aos objetivos preconizados.

Estando todos com seus valores, agora em romanos, solicitamos que, em duplas, fizessem uma soma dos valores. Para tanto, agruparam os algarismos de mesmo valor e depois foram fazendo as trocas necessárias, até encerrar a operação.

A seguir, demonstraremos o trabalho desenvolvido por dois dos professores participantes, representados aqui pelas letras A e B, desde a introdução até o estágio final da soma global.

1° momento: escolha de cédulas simuladas de real.

A – cédulas: 10, 10, 10, 5, 1, 1 = 37

grupo C apresentou um resultado, conforme a convenção escolar atual (XIX), mas, quando lembrado pelo próprio grupo que a regra não valia para o momento, fez a substituição necessária.

Em seguida, solicitamos que todos os grupos subtraíssem XVIII de XXXVI, usando as devidas substituições e cancelamentos. A operação está representada pelo traço simples (no primeiro cancelamento) e traço abaixo (no segundo cancelamento). Assim procederam:

Dupla A: ~~XXXVI~~ menos ~~XVIII~~

XX → [primeira diferença, após primeiro cancelamento]

XVIII → [transformação e segundo cancelamento]

XVII → [diferença final]

Dupla B: XXXVI menos ~~XVIII~~

~~XXVIII~~ → [troca e cancelamento, com os algarismos acima, à direita]

XVII → [diferença final]

Dupla C: ~~XXXVI~~ menos ~~XVIII~~ → [primeiro cancelamento]

XVIII → [segundo cancelamento]

XVII → [diferença final]

Observamos que, inicialmente, todos os grupos sentiram dificuldades em desenvolver a operação, mas finalmente seguiram procedimentos semelhantes, usando a substituição e o cancelamento, embora sem repetir o subtraendo, escrevendo-o apenas no primeiro momento.

Para a fase da multiplicação, propusemos que efetuassem VI vezes IV. Inicialmente, alguns já disseram que o resultado final seria XXIII, aplicando o *princípio da subtração* no segundo valor (multiplicador); outros lembraram o contrato firmado de que não usariam as convenções vigentes do sistema de numeração romano. Em seguida, passaram à resolução e apresentaram os seguintes procedimentos:

Dupla A: VI

_____ IV

VVVVVV → [V vezes I = V + V vezes V = VVVVVV]

VI → [I vezes VI = VI]

XXXVI → [agrupamento das duas parcelas]

Dupla B: VI

_____IV

IIII = V → [V vezes I = IIII]

VVVVV = VVVVV → [V vezes V = VVVVV]

_____VI = VI → [I vezes VI = VI]

VVVVVVI = XXXVI → [agrupamento dos fatores e resultado final]

Dupla C: VI

_____IV

XXVV → [V vezes VI = XXVV]

_____VI → [I vezes VI = VI]

XXVVIV → [junção dos fatores]

XXXVI → [agrupamento e resultado final]

Foram esses os procedimentos utilizados pelos professores para chegarem à solução do problema apresentado. A operação multiplicação, conforme apresentada, revelou problemas apenas na interpretação, o que deixara de ocorrer na operacionalização.

• 3.^a Oficina: Divisão de algarismos romanos

Para a operação divisão, propusemos que dividissem XV por III, utilizando lápis e papel. Antes, porém, foi feita uma sondagem sobre a compreensão que eles tinham sobre divisão. Cada dupla expôs seu conhecimento, até chegar à compreensão da divisão como uma sucessão de subtrações, necessária para o trabalho que iríamos propor. Em seguida, os pares passaram a efetuar a operação proposta e a apresentar os resultados. À medida que cada dupla mostrava os resultados na lousa, as demais iam questionando os resultados e verificando as operações que haviam efetuado.

Dupla A: XIIII menos III → [transformação e primeiro cancelamento]

VIIIIII menos III → [transformação e segundo cancelamento]

VIII menos III \rightarrow [terceiro cancelamento]

IIII menos III \rightarrow [quarto cancelamento]

II \rightarrow [resultado final]

Mesmo dizendo, *a priori*, que o resultado da operação era III, o grupo apresentou essa solução e, só no momento da exposição, percebeu que havia se equivocado.

Dupla B: IIII IIII IIII \rightarrow [troca de algarismos seguida de agrupamentos]

A dupla apresentou este resultado como correto. Somente quando questionada, repensou e reverteu o problema errado e apresentou a seguinte operação: III III III III III = V (reagrupamento e resultado da operação).

Dupla C: XIIII menos III \rightarrow [primeiro cancelamento]

VIIII menos III \rightarrow [segundo cancelamento]

VII menos III \rightarrow [terceiro cancelamento]

V \rightarrow [resultado final]

O grupo apresentou o V como resultado da operação. Quando questionado pelos outros grupos, reconheceu que havia errado nos procedimentos, refez a questão e procedeu como a seguinte dupla D.

Dupla D: XIIII menos III \rightarrow [primeiro cancelamento]

VIIII menos III \rightarrow [segundo cancelamento]

VII menos III \rightarrow [terceiro cancelamento]

IIII menos III \rightarrow [quarto cancelamento]

II menos III \rightarrow [quinto cancelamento]

As cinco subtrações ou cancelamentos sucessivos foram apresentados pela dupla como resultado da operação, ou seja, XV dividido por III é igual a V.

5 IDENTIFICAÇÃO DA SEQUÊNCIA FEDATHI

Procurando atender ao segundo objetivo específico do projeto de trabalho, que tinha como propósito *ensejar aos professores momentos de reflexão sobre suas práticas docentes, à luz das propostas teórico-metodológicas da Sequência Fedathi*, procuramos estabelecer um parâmetro entre a Sequência Fedathi e o trabalho desenvolvido nas oficinas pedagógicas.

Na tomada de posição (*nível 1*), foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- sondagem feita com os professores para identificar o conhecimento destes sobre o sistema de numeração romano;
- estabelecimento de um contrato didático: trabalho em duplas, utilizando as mesmas estratégias dos pastores romanos, antes da Idade Média;
- apresentação de um problema em cada oficina (adição, subtração, multiplicação e divisão com símbolos romanos); e
- orientação e incentivo para o trabalho colaborativo nos grupos.

Para o desenvolvimento da *maturação (nível 2)*, em relação aos problemas propostos em cada oficina, utilizamos as seguintes estratégias:

- conversa com os professores, questionando, propondo contraexemplos diante das proposições ou soluções apresentadas pelos grupos às situações-problema e situando em confronto as soluções encontradas por cada dupla; e
- esclarecimento de dúvidas, durante a resolução dos problemas, procurando fazer o trabalho de mediação na resolução destes e na interação entre os grupos.

A identificação da *solução (nível 3)* pode ser verificada na seguinte atividade:

- apresentação, pelos professores, da(s) resposta(s) encontrada(s) para os problemas, quando eles explicavam as estratégias utilizadas para a resolução, que eram postas para a análise do grupo, inclusive quando estas não respondiam satisfatoriamente à situação apresentada.

A *prova (nível 4)* foi desenvolvida da seguinte forma:

- procuramos ser claros quanto aos objetivos da aplicação,

ressaltando que, ao trabalhar os algorismos romanos revisitados na formação contínua de professores, não estávamos propondo que estes substituam os saberes e conceitos sistematizados e trabalhados nas escolas. Enfatizamos, dessa forma, que, para o trabalho com os alunos, continuam valendo as convenções do sistema de algorismos romanos; o experimento não teve como objetivo “mudar as regras do jogo”, mas mostrar aos docentes que é possível trabalhar situações didáticas em que o professor possa assumir o papel de mediador e alunos passem a investigar e até questionar certos “modelos”. Vale ressaltar aqui o fato de que, após a aplicação das oficinas, mesmo com estas observações, os professores foram unânimes em dizer que consideram melhor trabalhar com os algorismos romanos revisitados, “mesmo que depois mostre a forma que vem nos livros”, como afirmou um deles.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Borges Neto *et al* (2001) indicam que a Sequência Fedathi é uma proposta de trabalho com olhos na formação do professor e ressaltam a necessidade das seguintes habilidades: hábito de estudo da Matemática; costume de estudo em grupo com outros professores de Matemática; praxe de observar, ouvir e motivar os alunos para que eles possam desenvolver as atividades propostas; e disposição constante de anotar novas soluções apresentadas pelos alunos, para que possam permitir reformular o planejamento do professor.

O tempo restrito em que o trabalho foi desenvolvido não permitiu o aprofundamento suficiente acerca dos efeitos dessa metodologia. Entretanto, é possível, a partir dos registros e análises desenvolvidos na execução deste ensaio, apresentar algumas considerações e reflexões, que podem servir como referência para outras experiências a serem realizadas com esse mesmo propósito.

Em relação ao curso, ressaltamos a importância da utilização da Engenharia Didática para sua execução, pois ela nos levou a pensar o curso antes, durante e depois da sua execução, prática fundamental para o caráter investigativo a que nos propomos.

O percurso metodológico de um curso pode ser feito com a vivência de outras propostas, mas é importante ressaltar a praticidade proporcionada pela Engenharia Didática, principalmente quando

também utilizada como metodologia de pesquisa, como foi o caso na execução desse trabalho.

Embora o discurso sobre a relevância da organização do ensino esteja um tanto repetitivo, com a aplicação da Sequência Fedathi, junto à Engenharia Didática, vivemos de forma diferenciada o plano minucioso das ações pedagógicas do curso, fundamental para o desenvolvimento do trabalho, não somente pela sua utilização como guia durante a formação, mas também no final, como instrumento de reflexão e avaliação sobre a experiência realizada, imprescindível para a organização de outras experiências.

É importante salientar que essa reflexão e avaliação devem acontecer, preferencialmente, logo depois da sessão didática. Neste sentido, se o curso está organizado em mais de um encontro, é importante que, após cada sessão didática, seja feito o retrospecto do ocorrido, verificando os pontos positivos e os limites percebidos, como forma de facilitar a (re)organização da etapa ou o curso seguinte.

Nesse sentido, a utilização da Engenharia Didática foi fundamental para o planejamento da experiência desenvolvida, pois, ao seguir suas etapas, realizamos o trabalho de forma mais segura.

No que se refere à receptividade dos docentes ao curso, no início, percebemos certa timidez, quando, por exemplo, tiveram que relembrar o sistema de numeração romano, o que logo fora superado, levando-os, no final do curso, a solicitar e discutir com o grupo gestor outros momentos de formação, e confirmaram a necessidade de aprofundar conhecimentos sobre o sistema de numeração decimal e outros conteúdos matemáticos.

A solicitação dos docentes foi bem coerente com as dificuldades percebidas durante a formação, em relação às operações com números fundamentais, por conta de seus limites na compreensão sobre os princípios de organização do sistema de numeração decimal, quando, por exemplo, tiveram que fazer agrupamentos e substituições no trabalho com os algarismos romanos.

Sobre essa limitação dos professores, é importante ressaltar a necessidade de utilização de material que proporcione aos professores a vivência de experiências com agrupamentos e trocas, em que as trocas sejam sempre de 10 em 10, como ocorre,

por exemplo, com o Dinheiro Chinês proposto por Carraher (2002) e outros materiais que utilizam desse princípio, o que não ocorre com os numerais romanos. E este não era o objetivo proposto na formação.

Ainda em relação à formação, ressaltamos a necessidade de se trabalhar conteúdo e forma (procedimentos metodológicos) na formação continuada, não se restringindo ao “como ensinar”, mas investindo no ensino do conteúdo, pois muitas vezes a definição do método de ensino fica limitada, por conta da não compreensão de conceitos/conteúdos matemáticos, sem deixar de refletir também sobre o porquê de ensinar este ou aquele conteúdo.

Também é importante destacar que uma postura de professor coerente com pressupostos teórico-metodológicos que situam o aluno como sujeito do processo ensino-aprendizagem requer uma formação docente que também respeite seus limites e necessidades e proporcione aos docentes a vivência de atividades colaborativas.

Defendemos que o trabalho participativo deve ser a “palavra de ordem” no trabalho de formação que utiliza a Sequência Fedathi, tendo como atividade básica a resolução do problema, a socialização e discussão sobre as experiências realizadas, culminando com a conclusão/formalização pelo formador. Assim, não basta dizer como fazer, mas é preciso que os professores vivam essas experiências, para que possam acreditar que existem outras possibilidades didáticas.

E o trabalho colaborativo também deve permear toda a prática dos professores, desde o planejamento até a avaliação, pois ela suscita e possibilita a vivência de investigação deles sobre sua própria prática, o que experimentamos com o apoio do grupo de estudantes universitários no planejamento, aplicação-piloto, observações e registros no momento da formação e avaliação da atuação do formador. E isso, na prática docente dos professores, requer cumplicidade entre professores destes com coordenação pedagógica, o que também deve ocorrer na sala de aula entre docentes e discentes.

7 REFERÊNCIAS

BORGES NETO, H.; DIAS, A. M. I. De como os pastores ensinavam a operar... ou E assim, a história de repete (os algarismos romanos revisitados). Fortaleza-CE. s/d.

BORGES NETO, Hermínio *et al.* A Sequência Fedathi como proposta metodológica no ensino de Matemática e sua aplicação no ensino de retas paralelas. XV EPENN – Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste. São Luiz/MA: UFMA, 2001.

CARRAHER, T. N. *O desenvolvimento mental e o sistema numérico decimal*. In: CARRAHER, T. N. (Org.). *Aprender fazendo: contribuições da psicologia cognitiva para a educação*. 16. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

IFRAH, Georges. *Os números: a história de uma grande invenção*. Trad. de Stella Maria de Freitas Senra. 4 ed., São Paulo: Globo, 1992.

SOUSA, F. E. E. de; BORGES NETO, H.. Sequência Fedathi: os algarismos romanos revisitados na formação contínua de professores de matemática. Anais do XVI Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste – XVI EPENN, Aracaju-SE, 2003.