



O Ensino de Matemática para Futuros Professores dos Anos Iniciais

Jecy Jane dos Santos **Jardim**

Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN

Universidade Paulista – UNIP

Brasil

jecyjs.uniban@gmail.com

Maria Elisabette B. Brito **Prado**

Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN

Brasil

bette.prado@gmail.com

Resumo

Este artigo apresenta alguns resultados da pesquisa de doutorado que tem por objetivo compreender o processo de aprendizagem da docência enquanto o futuro professor se apropria dos conhecimentos para ensinar Matemática. Trata-se de um estudo qualitativo desenvolvido com características próprias da pesquisa-ação. Os sujeitos envolvidos são alunos do 3º semestre de uma nova Licenciatura para os Anos Iniciais que (re)construíram seus saberes sobre números e operações enquanto simulavam situações de prática docente. Os primeiros resultados desta pesquisa são referentes ao diagnóstico realizado, nesta turma, sobre o conhecimento dos Fundamentos da Matemática Elementar. A análise das respostas dos sujeitos apontaram os caminhos para o planejamento do Assunto Números e Operações de modo a proporcionar que os licenciandos se apropriassem dos conteúdos específicos de Matemática ao mesmo tempo em que aprendem como ensiná-lo.

Palavras chave: formação inicial, docência simulada, números, operações.

Introdução

Melhorias na formação inicial de professores tornam-se possíveis quando instituições formadoras mostram-se dispostas a considerar que as demandas atuais da Educação exigem um novo perfil de professor, ou seja, quando estas instituições possibilitam que os professores se apropriem de determinados conhecimentos e desenvolvam competências e habilidades para atuar em um novo cenário educacional.

Na perspectiva de atender a estas demandas, o novo Curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagem do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará – UFPA foi criado em 2009, sendo o primeiro curso no Brasil a oferecer a formação inicial de professores de Educação em Ciências e Matemática integrada à Linguagem e aos Estudos Sociais. Vale ressaltar que este curso difere da Pedagogia, entre outros motivos, pelas características de sua matriz curricular e que chega à Universidade como um aliado na busca pela melhoria da formação de professores no Estado do Pará. Os egressos desta nova Licenciatura poderão atuar como professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e em turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Este artigo apresenta os primeiros resultados da pesquisa de doutorado que investiga os processos de aprendizagem da docência enquanto o futuro professor se apropria dos conhecimentos para ensinar Matemática. A questão norteadora deste estudo é:

Em que medida o exercício da docência simulada pode contribuir para que os futuros professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental se apropriem dos conteúdos referentes ao estudo de Números e Operações e sintam-se em condições de ensiná-los?

Para que os caminhos deste estudo sejam compreendidos, faremos um breve histórico da criação da Licenciatura Integrada, mostraremos as características de sua matriz curricular e detalharemos o Eixo onde a pesquisa foi desenvolvida. Em seguida apresentaremos os primeiros resultados obtidos ao analisarmos o diagnóstico.

A nova licenciatura da UFPA

Em função da metodologia adotada na execução do trabalho de Mestrado de Gonçalves (1981), em 1979 foi criado o Clube de Ciências da UFPA, que por sua abrangência, em 1985 foi transformado no Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática e Científica (NPADC), constituído como Unidade Acadêmica de Pesquisa e Pós-Graduação e centro de referência na Região Norte do Brasil em decorrência do trabalho desenvolvido “(i) na área de pesquisa em formação de professores, docência e aprendizagem e (ii) de formação profissional docente e ensino, nas áreas de Ciências e Matemáticas”, conforme descrito no Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens – PPC (UFPA/IEMCI, 2008, p. 7).

Em 18 de junho de 2009 o Conselho Universitário (CONSUN) criou o Instituto de Educação Matemática e Científica – IEMCI, por transformação do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática e Científica – NPADC, e aprovou sua Estrutura Acadêmico-Administrativa pela Portaria nº 3122 de 29 de julho de 2009. De acordo com a Resolução 676/2009, Art. 2º, o IEMCI tem o objetivo de “proporcionar o ensino de Graduação e Pós-Graduação, realizar pesquisa, desenvolvimento e inovação, integrando a tríade ensino-pesquisa-extensão, no seu específico campo científico e técnico, nas modalidades presenciais e a distância, na forma deste Regimento e da legislação pertinente”. Ainda de acordo com esta Resolução, o IEMCI, também tem por objetivo relacionar a Graduação à Pós-graduação, à formação Continuada e à Iniciação Científica no Ensino Superior e na Educação Básica, contribuindo, assim, para a formação de professores na área de Ensino de Ciências e Matemática.

Em 2010, o Instituto recebeu a aprovação da CAPES para o funcionamento do Programa de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática, em associação com as IES da

AMAZÔNIA LEGAL, em REDE (REAMEC).

O Curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens – LIECML foi aprovado em 28 de Abril de 2009 pela Resolução CONSEP 3.847/2009 e seu Projeto Pedagógico foi submetido a uma reforma aprovada em 22 de Março de 2012 pela Resolução CONSEP 4.263/2012.

A Licenciatura Integrada é uma Unidade Acadêmica situada no Instituto de Educação Matemática e Científica – IEMCI da Universidade Federal do Pará e está localizada no Campus Universitário do Guamá, na cidade de Belém. Esta Licenciatura apresenta uma estrutura inovadora no que diz respeito à formação inicial de professores para a Educação Básica, pois compreende a necessidade de aliar teoria e prática na formação docente, mas não como prática traduzida em atividades de estágio desenvolvidas em um ou dois semestres no fim do curso, mas práticas pedagógicas antecipadas à docência como etapa significativa do desenvolvimento profissional docente, práticas pedagógicas essas que exigem o contínuo aprendizado dos conhecimentos específicos de cada disciplina e as relações que as integram, possibilitando, assim, a possível ruptura do ensino compartimentado. Os princípios norteadores deste novo curso são:

- (a) o desenvolvimento da sensibilidade para as questões inerentes às relações de formação, (b) a construção da autonomia para o desempenho criterioso das funções docentes e (c) o desenvolvimento da criatividade exigida na formação profissional, de forma tal que contemple princípios teóricos deste século, que subjaz à compreensão das teorias, da relação reflexão-ação e produção-inovação no âmbito educacional, bem como, (d) princípios didático-pedagógicos (UFPA/IEMCI, 2008, p. 26).

Estes princípios tornam-se relevantes e significativos para a formação de futuros professores que irão atuar nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, na medida em que o ambiente de formação alcança um âmbito maior que apenas o lugar do conhecimento técnico científico, que as relações interpessoais sejam consideradas como meio para garantir o respeito pelas ideias e pelos sentimentos do outro e que os momentos de interação entre o formador e seus alunos (futuros professores) e destes com seus colegas possam, também, possibilitar a compreensão da ação educativa.

Além disso, proporcionar a construção da autonomia no processo de formação pode contribuir para que o futuro professor desenvolva seu senso crítico, reflita sobre suas ações e seu aprendizado e tenha meios para defender seus pontos de vista. Isto contribuirá para que ele, o futuro professor, saiba se posicionar em situações inerentes à profissão, além de compreender a necessidade de promover a construção da autonomia de seus (futuros) alunos.

Estrutura e Funcionamento da Licenciatura Integrada

De acordo com o Plano Pedagógico do Curso (UFPA/IEMCI, 2008, p.22) da LIECML/UFPA, a formação do futuro professor dos Anos Iniciais fundamenta-se em quatro níveis de letramento: “(1) Linguagem materna, (2) Linguagem matemática, (3) Linguagem científica e (4) digital”. Em termos acadêmicos podemos dizer que o nível (1) trata da aprendizagem da leitura e da escrita; o nível (2) é a alfabetização matemática. Neste nível aborda-se a noção de número, os conceitos fundamentais que darão subsídios para o aprendizado das operações fundamentais e o desenvolvimento de raciocínios lógico-matemáticos; o nível (3), alfabetização científica, diz respeito à compreensão do papel da ciência e das relações sociais no

espaço e no tempo, e, finalmente, o nível (4) trata da alfabetização digital para o uso de recursos diferenciados no decorrer da aprendizagem. Estes quatro níveis estão integrados de modo que o futuro professor seja capaz de compreender a gestão de processos de ensino e de aprendizagem resultantes da utilização de teorias e práticas pedagógicas e de tecnologia.

Encontramos neste Curso uma nova concepção curricular. Não há distribuição de carga-horária por disciplinas seguindo “grades de conteúdos”. A formação do futuro professor é organizada em

Eixos Temáticos que se articulam em Temas e Assuntos que serão desenvolvidos por meio de atividades didático-pedagógicas diversificadas que envolvem Exposições Docentes, Palestras, Estudos de Textos, Estudos de Casos, Resolução de Problemas, Seminários, Oficinas e Mini-Cursos. Além disso, incluem-se nesta organização teórico-metodológica de ensino as práticas pedagógicas antecipadas à docência, os estágios, as atividades complementares e o trabalho de conclusão do curso (UFPA/IEMCI, 2008, p. 33).

Com este novo formato evidencia-se o processo contínuo de desenvolvimento profissional. Os Eixos Temáticos se integram e perpassam uns aos outros de modo que sejam articulados os diferentes âmbitos do conhecimento profissional.

Eixo 5: detalhes do contexto da pesquisa

No Plano do Curso da Licenciatura pode-se encontrar a descrição dada a cada um dos seis Eixos Temáticos que compõe a matriz curricular. Destaco, a seguir, a descrição dada ao Eixo 5 por se tratar do nosso contexto de estudo:

Eixo Temático 5: Construção de Conceitos e Uso de Linguagens em Ciência e Matemáticas – constitui-se no tratamento da alfabetização e letramento em Ciências e Matemática com vista a compreensão de seus códigos e regras para poder comunicar as ideias advindas dessa compreensão, a conexão deste com os demais eixos temáticos e, ainda, o domínio de linguagens como campo de conhecimento científico, artístico e cultural para fins de leitura, escrita e interpretação de textos em diversas áreas, contemplando códigos de linguagens coerentes a pessoas com necessidades educativas especiais. (UFPA/IEMCI, 2012, p. 3)

Esta descrição permite que o Eixo 5 seja organizado em dois Temas: O Tema 1, Alfabetização e Letramento em Ciências e Matemática, possui carga horária de 360 horas e o Tema 2, Linguagem e Conhecimento, 285 horas, perfazendo um total de 645 horas, 21,5% do total de 3005 horas que integram o currículo desta Licenciatura.

O foco principal do Tema 1, onde situa-se nosso estudo, está na compreensão, interpretação, construção e comunicação dos conceitos de Ciências e Matemáticas. De acordo com o PPC, “Ser alfabetizado nessas disciplinas implica em compreender seus códigos e regras para poder comunicar as ideias advindas dessa compreensão” (UFPA/IEMCI, 2012, p. 13). A abordagem dos diferentes assuntos que constituem este Tema, bem como as relações sociais estabelecidas durante a formação, visa compreender as concepções dos futuros professores sobre os conceitos em Ciências e Matemáticas e confrontá-los com situações reais ou simuladas de sala de aula, além de conectá-los aos demais Eixos Temáticos.

Para que seja possível entender melhor onde nosso cenário de pesquisa está localizado na matriz curricular, fizemos uma adaptação da descrição dos eixos apresentada no Plano

Pedagógico do Curso (UFPA/IEMCI, 2008) e construímos o esquema abaixo para mostrar o recorte desta estrutura e onde iremos desenvolver nosso estudo (Quadro 1).

Quadro 1

Estrutura e onde iremos desenvolver nosso estudo

EIXO 5: Construção de Conceitos e Uso de Linguagens em Ciências e Matemática	
TEMA 1 (360h): Alfabetização e Letramento em Ciências e Matemática	
ASSUNTOS:	
1. Quantidades, formas e relações;	8. Relações Sociais;
2. NÚMEROS E OPERAÇÕES;	9. Saneamento Básico, saúde e ambiente;
3. Espaço e forma;	10. Águas na natureza;
4. Grandezas e medidas;	11. Usos e cuidados com a água;
5. Terra e Universo;	12. Produção e destino do lixo;
6. Seres Vivos e Ambiente;	13. Solos e florestas: uso, vida e manejo.
7. Corpo Humano e Saúde;	

Os Assuntos e os Temas estão conectados no Eixo 5 e nos demais Eixos da matriz curricular num empenho contínuo dos formadores em proporcionar que o futuro professor se aproprie tanto do conhecimento específico quanto do conhecimento pedagógico do conteúdo.

Os assuntos são tratados nos temas ao longo da formação acadêmica, podendo ser retomado sempre que se fizer necessário durante qualquer Eixo em estudo. Os Eixos são dispostos de maneira a proporcionar o ir-e-vir entre os temas e os assuntos, evitando, assim, que o currículo seja compartimentado e segmentado.

O Assunto “Números e Operações” faz parte do rol de Assuntos explorados no Tema 1 do Eixo 5 e foi desenvolvido na turma do 3º período da Licenciatura Integrada durante 15 encontros de 3 horas semanais, totalizando uma carga-horária de 45 horas. Esta turma ficou sob minha total responsabilidade, o que me fez assumir o duplo papel de formadora e pesquisadora. Os dados referentes a esta pesquisa foram coletados do decorrer desta formação. A ementa referente a este Assunto, elaborada pela equipe de coordenação e docentes do Curso, é descrita a seguir:

EMENTA: Fundamentos Conceituais sobre a Natureza de Números/operações e suas articulações com geometria e álgebra, assim como com outras áreas do conhecimento. Na perspectiva de resolução de problemas, com auxílio de exemplos da vida quotidiana, jogos, materiais concretos e tarefas investigativas. Análises de livros didáticos e paradidáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com respectivo levantamento de critérios para a realização das análises, focando a abordagem de Números/operações (UFPA/IEMCI, 2014).

Esta forma de organização curricular instiga não só ações e reações do estudante da docência - como sujeito construtor do seu conhecimento e (co)responsável pela sua formação profissional -, bem como de seu grupo de colegas que manifestem interesses comuns ou similares. Além disso, trata de promover a troca e a cooperação entre docentes, estudantes e comunidade por meio do compartilhamento de ideias, de opiniões e de explicações para solução de problemas, de questões e orientação de proposições pedagógicas de ensino e de aprendizagem (UFPA/IEMCI, 2008, p.37).

O semestre foi estruturado de modo que os alunos pudessem estudar a natureza dos números e operações em crescente articulação com a vida cotidiana. Durante as aulas os alunos tiveram a oportunidade de criar situações simuladas de sala de aula, ou seja, simular momentos de ensino de determinado conteúdo, usar recursos didáticos, analisar livros didáticos e paradidáticos. Também, aprenderam a elaborar problemas que ajudassem a atingir o objetivo das aulas simuladas.

Metodologia

O contexto do curso, as expectativas criadas pelos licenciandos e pela pesquisadora, as relações estabelecidas entre eles ao longo do semestre e as transformações que se evidenciaram nos sujeitos e na própria formadora/pesquisadora durante o processo formativo são pontos de grande importância nesta pesquisa e evidenciam a sua natureza qualitativa, pois apresenta

Um enfoque investigativo, cuja preocupação primordial é compreender o fenômeno, descrever o objeto de estudo, interpretar seus valores e relações, não dissociando o pensamento da realidade dos atores sociais e onde o pesquisador e pesquisado são sujeitos recorrentes, e por consequência, ativos no desenvolvimento da investigação científica (Lima, 2003, p.7).

O desenvolvimento do Assunto Números e Operações pela pesquisadora possibilitou a aproximação com os sujeitos da situação investigada. Assumindo o duplo papel de formadora e pesquisadora foi possível desempenhar um papel ativo na realidade dos fatos observados. Cada conteúdo contemplado nas aulas foi cercado por discussões e construções envolvendo os alunos e a formadora/pesquisadora numa dinâmica que exigia o acompanhamento das decisões e das ações nas atividades propostas no/pelo grupo.

Thiollent (2011), ao resumir alguns aspectos dessa metodologia, afirma que

a pesquisa-ação é uma estratégia metodológica da pesquisa social na qual: a) há uma ampla e explícita interação entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada; b) desta interação resulta a ordem de prioridade dos problemas a serem pesquisados e das soluções a serem encaminhadas sob forma de ação concreta; c) O objeto de investigação não é constituído pelas pessoas e sim pela situação social e pelos problemas de diferentes naturezas encontrados nesta situação; d) o objetivo da pesquisa-ação consiste em resolver ou, pelo menos, em esclarecer os problemas da situação observada; e) há, durante o processo, um acompanhamento das decisões, das ações e de toda a atividade intencional dos atores da situação; f) a pesquisa não se limita a uma forma de ação (risco de ativismo): pretende-se aumentar o conhecimento dos pesquisadores e o conhecimento ou o “nível de consciência” das pessoas ou grupos considerados (pp. 22-23).

As características do trabalho desenvolvido na turma do 3º semestre da Licenciatura Integrada nos dão subsídios para assumir que nossa pesquisa apresenta aspectos da Pesquisa-Ação.

Futuros professores dos Anos Iniciais e a sua relação com a Matemática

Antes de iniciar a abordagem dos conteúdos matemáticos destacados para o trabalho na turma do 3º semestre da Licenciatura Integrada, decidimos investigar como os alunos se sentiam em relação à disciplina Matemática, visto que em um futuro bem próximo todos que concluírem a graduação deverão estar habilitados a ensiná-la nos Anos Iniciais. Pedimos que os futuros

professores, aqui indicados por (An), completassem a frase “Meu relacionamento com a matemática...” e trazemos para discussão neste texto algumas das suas respostas:

(A₁) [...] é conflituoso. Acredito que seja assim por (eu) não ter tido uma base sólida.

(A₅) [...] nunca foi dos melhores. Tenho grande dificuldades com os números.

(A₁₄) [...] não é nada bom! Não tive a oportunidade de aprender direito. Não gosto!

(A₁₆) [...] sempre foi problemático, sempre tive muita dificuldade, principalmente na hora de passar para o papel.

(A₁₉) [...] é péssimo! Eu acho a matemática sem graça, ela não me encanta.

Respostas similares a estas foram dadas por 75,8% dos 29 alunos, futuros professores dos Anos Iniciais, que completaram esta frase. Em entrevista com estes estudantes foi possível, ainda, ouvir relatos sobre o tratamento recebido de seus professores durante o ensino fundamental, como por exemplo, terem sido colocados enfileirados diante do quadro para serem sabatinados ou que deviam decorar a tabuada para não apanhar dos pais.

Os motivos para o alto índice de rejeição apresentado por estes alunos podem ser os mais variados. Entre eles pode estar o fato de que seus professores, caso tenham sido influenciados pelos professores deles que, por sua vez, também tenham recebido influência de seus mestres, num efeito dominó, considerem que “o conhecimento matemático é feito de verdades absolutas e representa o domínio único do conhecimento incontestável” (Ernerst, 1991, p.7 apud Cury, 2001, p.13) e, portanto, em sua prática docente, não tendo conseguido mudar sua postura, tenham contribuído para que os alunos se afastassem da possibilidade de apreciar a beleza da Matemática e de desenvolver o raciocínio lógico e crítico que ela nos capacita (Cury, 2001, p.14).

O que nos ocorre é que estes futuros professores, mesmo não se identificando com esta disciplina, precisarão ensiná-la aos alunos dos Anos Iniciais. Por esta razão, o caráter da formação para o conteúdo referente à números e operações deve dar conta de proporcionar aos licenciandos o preenchimento de lacunas deixadas no seu aprendizado e, ainda, ajudá-los a se livrar do estereótipo de que Matemática é para poucos.

Números e Sistema de numeração decimal: lacunas no conhecimento

O primeiro conteúdo trabalhado com os licenciandos tratava da noção de número e o conhecimento do sistema de numeração decimal. Propomos-nos a discutir com os alunos, durante o diagnóstico, a questão: “O que é número para você?”. A turma de futuros professores se mostrou surpresa. Eles se olharam e sorriram sem jeito antes de admitir, por exemplo, que não sabiam como responder ou que nunca haviam pensado no assunto. Os alunos A3 e A21 explicitam essa reação quando dizem:

(A₃) Nunca pensei sobre isso! Número é número, não sei explicar... 2 é número e pronto!

(A₂₁) Não sei! Temos que saber? Achei que simplesmente existia! Como assim o que é? Número é numero! Ninguém pergunta o que é número! (risos).

Discutir com o futuro professor sobre a necessidade de (re)significar o sentido de número nos pareceu uma boa proposta para dar início ao trabalho com o tema que tratará de números e operações, já que entre outras coisas, ele precisará compreender que “o número é construído por cada criança a partir de todos os tipos de relações que ela cria entre os objetos.”(Kamii, 1992,

p.13). Entendemos que o futuro professor também precisa experimentar novas relações, porém, agora pensando nos prováveis caminhos que levarão à aprendizagem das crianças e re(significando) o sentido de número e das operações.

Com relação ao conhecimento inicial dos futuros professores sobre o nosso sistema de numeração, obtivemos a seguinte tabela de respostas.

Tabela 1

Respostas dos alunos sobre o Sistema de numeração decimal

QUESTÃO	RESPOSTA DO ALUNO			
	vaga/inconsistente	Incorreta	Correta	em branco
O que você entende por Sistema de numeração?	41,40%	51,72%	-	6,88%
Sistema decimal?	17,24%	34,48%	20,69%	27,59%
Sistema posicional?	34,48%	31,03%	-	34,49%

Fonte: Protocolo de atividades – março/2014.

Os resultados demonstrados na tabela acima nos deixaram preocupadas e nos conduziu em direção às novas estratégias de ensino que ajudassem o futuro professor a sanar estas dificuldades. Após a exposição do conteúdo referente à origem dos números e do sistema de numeração decimal, os alunos dividiram-se em duplas para simular uma situação de docência. Os primeiros resultados nos mostraram que ainda haviam equívocos na concepção do futuro professor durante a situação investigada e que seria necessário retomar ao conteúdo estudado e proporcionar à classe novas situações de aprendizagem.

Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2007), afirmam que muitos alunos do Curso Superior trazem consigo crenças sobre fenômenos físicos e biológicos que se encaixam em suas experiências, mas que não têm fundamento científico e que, portanto, essas ideias preconcebidas devem ser tratadas de modo a proporcionar que os estudantes mudem suas crenças. Segundo estes autores

os professores precisam prestar atenção aos entendimentos incompletos, as crenças falsas e as interpretações ingênuas dos conceitos que os aprendizes trazem consigo sobre determinado assunto. Assim, os professores têm de partir dessas ideias, para ajudar os alunos a alcançar um entendimento mais maduro. Se as ideias e as crenças iniciais dos alunos são ignoradas, a compreensão que eles desenvolvem pode ser muito diferente da que era pretendida pelo professor (Bransford et al., 2007, p. 27).

Deste modo pretendemos que o futuro tenha a oportunidade de experimentar novos caminhos no aprendizado referente ao sentido de número e à organização do nosso sistema de numeração.

A resolução de problemas

A intenção nesta etapa do diagnóstico era investigar o desempenho do futuro professor quando submetido à resolução de problemas envolvendo as estruturas aditivas ou multiplicativas. Solicitamos que cada aluno detalhasse a resolução dos seguintes problemas e Quadro 2.

Quadro 2

Problemas envolvendo as estruturas aditivas ou multiplicativas

Oferta de sabonetes

Em uma loja estavam anunciados os seguintes preços para uma oferta de sabonetes: sabonete de Glicerina – 1 unidade: R\$ 1,60 sabonete Lavanda – caixa c/ 4 unid.: R\$ 7,60 sabonete de Algas – 1 unid.: R\$ 2,30.

Problema1: Maria comprou 6 sabonetes da mesma marca. Pagou por eles R\$ 9,60. Maria comprou sabonetes da marca _____.

Problema2: Paulo gastou R\$ 15,20 para comprar 8 sabonetes. Ele comprou sabonetes da marca _____ (Franchi, 2012, p. 204)

Os alunos apresentam dificuldades em explicitar seu raciocínio. A maioria dos que resolveram os problemas escreveram os algoritmos sem maiores explicações e mostraram o resultado final sem nos dar pistas sobre quais conhecimentos foram mobilizados por eles ou qual foi a sua linha de raciocínio. Ou, deram respostas como as destacadas:

(A₅): Maria comprou o sabonete da marca glicerina que custa 1,60 a unidade. Se ela comprou 6.

(A₁₀): Maria – 6 sabonetes que custou 1,60 que resultou em 9,60 no total. Paulo comprou 2 caixas de 4 unid. De 7,60, gastando 15,20 no total.

(A₁₇): Problema 1: glicerina; Problema 2: lavanda.

Tivemos 22 casos de sucesso na resolução dos dois problemas. Contudo, 3 alunos acertaram o segundo problema e erraram o primeiro ou não conseguiram completar o raciocínio, 3 alunos deixaram os dois problemas em branco e 1 aluno não conseguiu resolver o primeiro problema e desistiu do segundo. Segue abaixo alguns protocolos que evidenciam as dificuldades enfrentadas pelos alunos ao responderem as questões (Figura 1, 2)

problema ① 9.60/6 = 1.60 sabonete glicerina
 15.20/8 = 1.90 72
 problema ② lavanda 7.60 x 2 = 15.20

Figura 1. Protocolo do estudante (A₆)

Podemos observar (Figura 1) que (A₆) resolve o problema um dividindo o valor pago (R\$ 9,60) pela quantidade de sabonetes comprados (6) e obtém o valor de uma unidade e constata que a marca é Glicerina. No problema dois (A₆) usou a calculadora do celular para dividir o valor gasto por Paulo (R\$ 15,20) por 8 sabonetes comprados. Ele encontra o valor R\$ 1,90, mas não consegue explicitar seu resultado. Ele escreve $15,20 \div 8$, encontra quociente 0,19 e resto 72. Como na calculadora ele tem o valor 1,9, então registra de forma confusa, a multiplicação de 4 por 1,9 e conclui que $7,60 \times 2 = 15,20$ e responde que a marca é Lavanda.

O estudante (A₂₅), como mostra a Figura 2, tenta encontrar a resposta do problema 1 de vários modos, mas não consegue. Ele tenta multiplicar 9,60 por 6, mas o resultado encontrado nos leva a crer que ele “desce” o zero, soma 6 com 6 e encontra 12, multiplica 1 por 6 e soma o resultado pelo 1 que “subiu” e encontra 7,20. Daí risca tudo e desiste. Então, experimenta somar

6 parcelas de 1,60, mas também desiste. Resolve somar 3 parcelas de 1,60 e encontra 4,80, daí resolve somar este resultado a outras duas parcelas de 4,80.

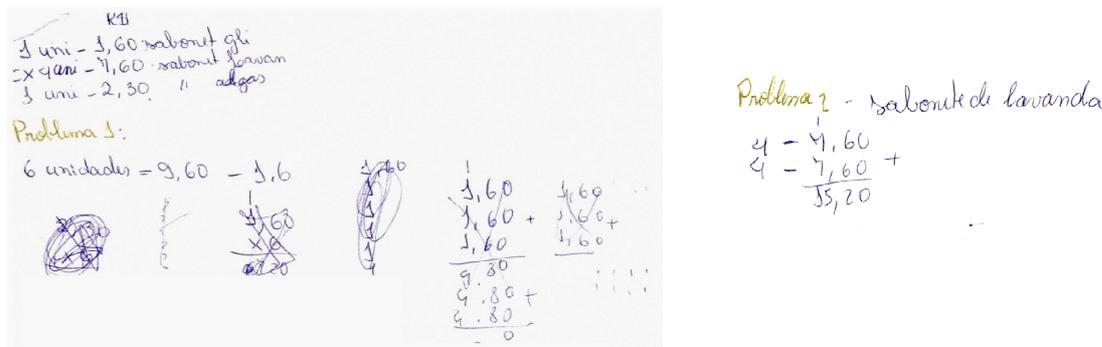


Figura 2. Protocolo do estudante (A₂₅).

Provavelmente, na resolução de (A₂₅), ao repetir a soma de 3 parcelas ao lado da mesma soma resolvida anteriormente tenha pensado em fazer 4,80 + 4,80, mas por algum motivo não conseguiu. Ele desiste e não responde o problema 1. O raciocínio para o segundo problema foi mais simples. Ele associa 4 sabonetes ao preço de 7,60 e depois outros 4 sabonetes a 7,60 e soma os resultados encontrando 15,20 e respondendo que a marca é Lavanda. Não cogitou a possibilidade de multiplicação.

A Figura 3, abaixo, mostra o protocolo do estudante (A₁₈) que, em sua resolução, dá pista de que ele entende o que precisa ser feito, pois descreve exatamente como pensa em resolver o problema 1, mas falha ao multiplicar 1,60 por 6 e segue experimentando outros valores que, obviamente, não são o resultado esperado e frustra-se. Percebemos, ainda que ele faz as outras multiplicações sem dificuldades, mas não retoma ao primeiro cálculo para uma nova tentativa. Então afirma que não sabe como resolver e desiste dos dois problemas.

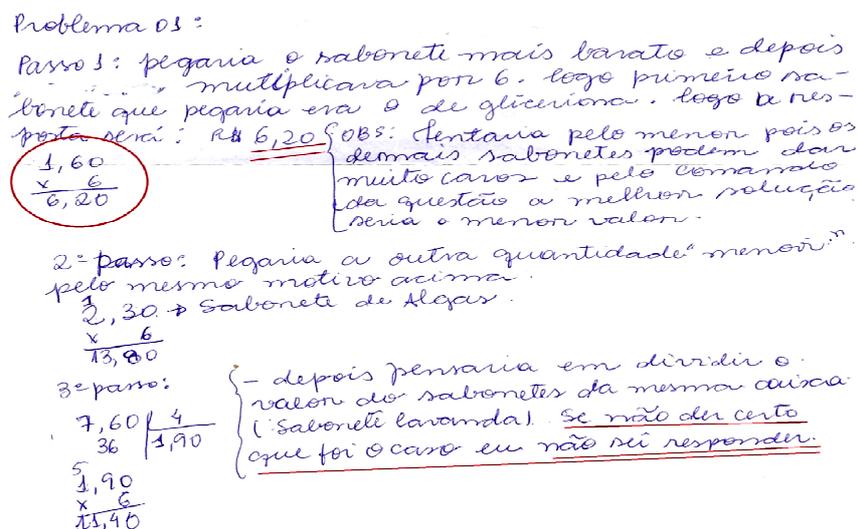


Figura 3. Protocolo do estudante (A₁₈)

Os três protocolos apresentam estratégias diferentes de resolução para primeiro problema: (A₆) usa a divisão e encontra a resposta de forma imediata, (A₂₅) tenta, sem sucesso, usar a multiplicação e depois a adição e, finalmente, (A₁₈) usa os valores corretos para a multiplicação, mas comete uma falha nos cálculos.

Franchi (2012) afirma que

para um mesmo problema ou uma mesma classe de situações, os alunos mobilizam diferentes esquemas. Podem propor, de início, soluções não adequadas que são sucessivamente reelaboradas de modo não aleatório: há um objetivo a ser atingido, uma sequência de ações realizadas e avaliadas, há um certo conhecimento dos elementos manipulados, antecipações, inferências, em síntese, observam-se muitos elementos organizadores das ações dos sujeitos (p. 206).

A autora, durante a sua pesquisa sobre a compreensão de situações multiplicativas elementares, aplicou este problema a crianças de 10/11 anos e que apresentavam defasagem escolar. Em nosso contexto da pesquisa constatamos, pelas resoluções dos sujeitos e pelos debates sobre a atividade, que as falhas no aprendizado das operações básicas podem ter origem ainda na fase escolar.

Algumas considerações

O objetivo do diagnóstico era a obtenção de dados que permitissem planejar os conteúdos e as estratégias pedagógicas para serem desenvolvidas no semestre letivo sobre o Assunto “números e operações” e, também, traçar o perfil dos sujeitos da pesquisa. Queríamos saber como eles se relacionam com a matemática e quais eram as suas expectativas com relação à docência nos Anos Iniciais. Além disso, esse resultado nos possibilitou ver que muitos licenciandos encaram o ensino de matemática como um entrave na sua formação e, acreditamos que isto esteja diretamente relacionado à experiência vivida por cada um desses futuros professores, às histórias que cada um trás consigo e às lembranças de cobranças, fracassos e frustrações.

Preocupa-nos pensar que o futuro professor que não sente segurança com relação aos conteúdos matemáticos opte por priorizar outras disciplinas do currículo dos Anos Iniciais e não dedique a importância e atenção que a Matemática merece.

Essa turma de futuros professores precisa aprender a olhar a Matemática sem medo, precisa estar disposta a experimentar, a manusear recursos que os ajudem na compreensão de conteúdos que têm deixado lacunas no seu aprendizado.

A abordagem do tema “números e operações” precisou ser trabalhada minuciosamente, pois haviam muitas lacunas a serem preenchidas. Ao mesmo tempo em que trabalhamos para que o futuro professor sanasse suas dificuldades, também, utilizamos sua própria história e as aulas simuladas para discutir possibilidades no aprendizado das crianças. Este Assunto foi abordado ao longo de um semestre e organização das aulas procurou enfatizar a resolução de problemas, dedicando especial atenção às estruturas aditivas e multiplicativas.

Acreditamos que o diagnóstico alcançou seu objetivo e a análise dos dados nos deu subsídios para contribuir com a formação inicial dos futuros professores ao abordamos o tema “números e operações” na perspectiva de resolução de problemas.

Referências e bibliografia

- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2007). *Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola*. Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos (p. 27). Tradução: Carlos David Szlak. São Paulo: SENAC.
- Cury, H. N. (2001). A formação dos formadores de professores de matemática: quem somos, o que fazemos, o que poderemos fazer? In H. N. Cury (Org.), *Formação de professores de matemática: uma visão multifacetada* (pp. 11-28). Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Franchi, A. (2012). Considerações sobre a Teoria dos Campos Conceituais. In S. D. A. Machado (Org.), *Educação Matemática: uma (nova) introdução* (3ª ed., pp. 189-232). São Paulo: EDUC.
- Gonçalves, T. O. (1981). *Metodologia da convergência: indivíduo, conhecimento e realidade - uma proposta para formação de professores de ciências* (Dissertação de mestrado). Universidade de Campinas, SP, Brasil.
- Kamii, C. (1992). *A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos* (Tradução: Regina A. de Assis, 15ª ed., p.13). Campinas: Papirus.
- Lima, P. G. (2003). *Tendências paradigmáticas na pesquisa educacional*. Artur Nogueira: Amil.
- UFPA/IEMCI (2008). *Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens – PPC* (p. 7-37). Documento interno. Belém, PA, Brasil.
- UFPA/IEMCI (2012). *Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens – PPC* (p. 3-13). Documento interno. Belém, PA, Brasil.
- UFPA/IEMCI (2014). *Ementa. Documento interno*. Belém, PA, Brasil.
- Thiollent, M. (2011). *Metodologia da Pesquisa-ação* (pp. 22-23). São Paulo: Cortez.