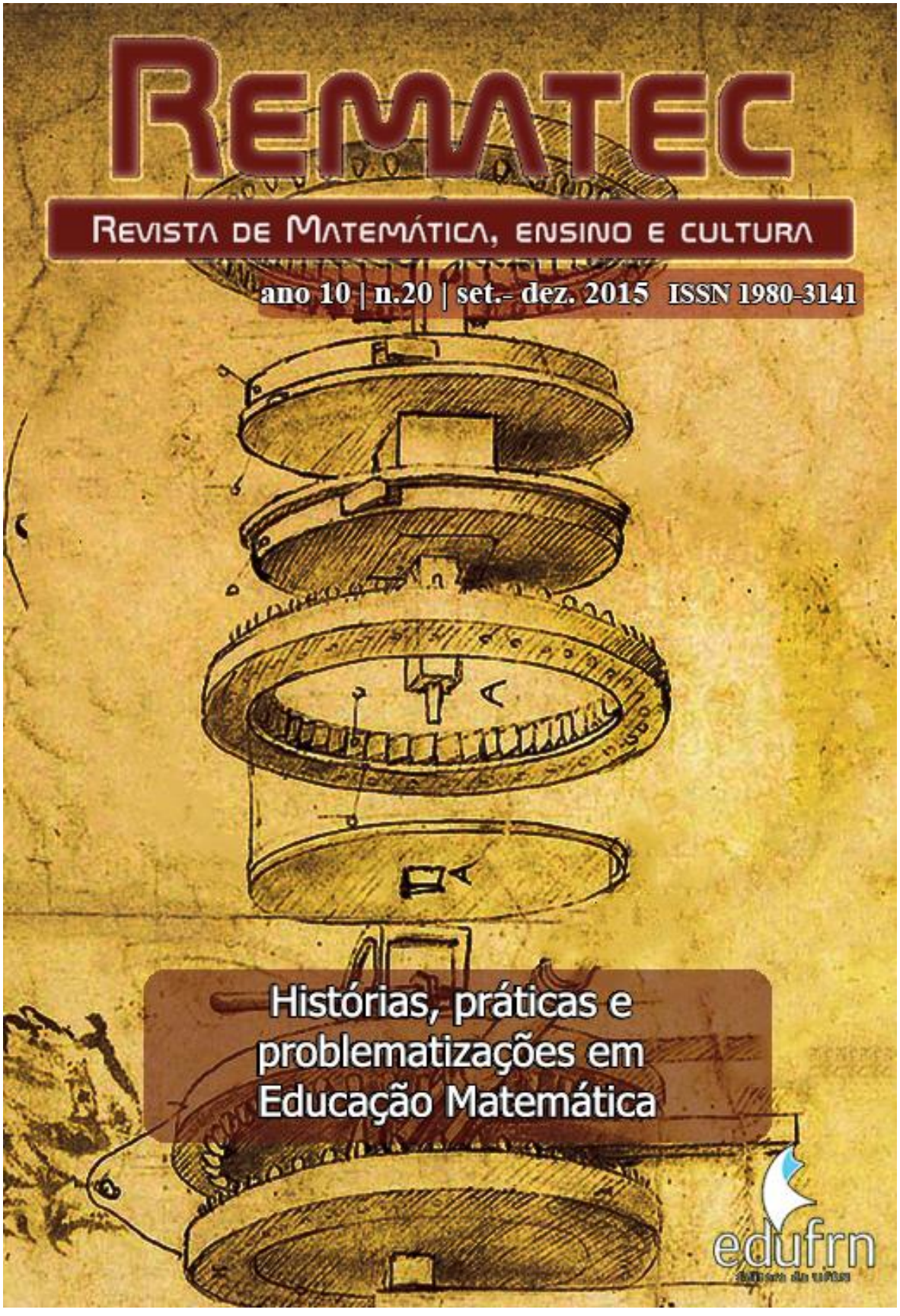

REMATEC
REVISTA DE MATEMÁTICA, ENSINO E CULTURA
ano 10 | n.20 | set.- dez. 2015 ISSN 1980-3141
Histórias, práticas e problematizações em Educação Matemática
edufrn

Rematec
Revista de Matemática Ensino e Cultura

Histórias, práticas e problematizações em Educação Matemática

Revista de Matemática, Ensino e Cultura
Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Cultura Matemática e suas Epistemologias na Educação Matemática
Ano 10 | n. 20 | set. - dez. 2015
ISSN 1980-3141

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Reitora: Ângela Maria Paiva Cruz
Vice-reitor: José Daniel Diniz Melo
Diretora da EDUFRN: Maria da Conceição Fraga
Projeto gráfico e capa: Stanley de Oliveira Souza
Supervisão editorial: Alva Medeiros da Costa
Revisão: Os autores
Editor responsável: Iran Abreu Mendes
Editor adjunto: Carlos Aldemir Farias da Silva

Conselho consultivo: Arlete de Jesus Brito (UNESP - Rio Claro), Carlos Aldemir Farias da Silva (UFPA), Cláudia Lisete Oliveira Groenwald (ULBRA), Cláudia Regina Flores (UFSC), Claudianny Amorim Noronha (UFRN), Elivanete Alves de Jesus (UFG), Emmánuel Lizcano Fernandez (UNED - Madri), Fredy Enrique González (UPEL, Maracay - Venezuela), Iran Abreu Mendes (UFRN), Isabel Cristina Rodrigues de Lucena (UFPA), John A. Fossa (UFRN), Lucieli Trivizoli (UEM), Luis Carlos Arboleda (Univ. del Valle/Cali - Colombia), Lulu Healy (UNIANSP), Maria Auxiliadora Lisboa Moreno Pires (UCSAL; UEFS), Marcelo de Carvalho Borba (UNESP - Rio Claro), Maria Célia Leme da Silva (UNIFESP), Maria da Conceição Xavier de Almeida (UFRN), Maria Lucia Pessoa Chaves Rocha (IFPA), Maria Terezinha de Jesus Gaspar (UnB), Miguel Chaquiam (UEPA), Pedro Franco de Sá (UEPA), Wagner Rodrigues Valente (UNIFESP)

Divisão de Serviços Técnicos

Catalogação da Publicação na Fonte. UFRN / Biblioteca Central Zila Mamede
REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura / Universidade Federal do Rio Grande do Norte. – Ano 1 n. 1 (jul./nov. 2006). – Natal, RN: EDUFRN – editora da UFRN, 2006. 128p. il.
Descrição baseada em ano 10, n. 20 (set.- dez. 2015) Periodicidade quadrimestral.

ISSN: 1980-3141

1. Matemática – Ensino – Periódico. 2. Matemática – História – Periódicos. 3. Ensino e cultura – Periódicos. I. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. II. Título.

RN/UF/BCZM

CDD 510.172
CDU 51:37(05)

A responsabilidade pelos artigos assinados cabe aos autores.

Endereço para envio de artigos, resenhas, sugestões e críticas: contato@rematec.net.br e revistarematec@gmail.com

Todos os direitos desta edição reservados à EDUFRN – Editora da UFRN – Campus Universitário, s/n Lagoa Nova – Natal/RN – Brasil – e-mail: edufrn@editora.ufrn.br – www.editora.ufrn.br Telefone: 84 3215-3236 – Fax: 84 3215-3206

Índice

Editorial

Iran Abreu Mendes
Carlos Aldemir Farias da Silva

Artigos

Entre erros e acertos: revelações sobre a aprendizagem das operações aritméticas elementares de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, 06
Ettiène Guérios
Jane Eletra Serafini Daniel

Das práticas sociais dos ribeirinhos ao saber-fazer da Matemática Escolar: um caminho investigativo, 21
Isabel Cristina Rodrigues de Lucena
Carlos Alberto Nobre da Silva

Relação comunidade e escola na atividade docente: um exemplo dos Kalunga do Mimoso (Tocantins), 37
Kaled Sulaiman Khidir

Práticas socioculturais, problematizações e matematizações em um Assentamento Rural, 54
Filardes de Jesus Freitas da Silva
Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida

A Concepção Aritmética do Logaritmo no livro dos Irmãos Reis, publicado no final do Oitocentos, 71
Elenice de Souza Lodron Zuin
Rogéria Teixeira Urzêdo Queiroz

História da Educação Matemática: as dissertações e as teses como "lugares de memória", 87
Francisco Djnnathan da Silva Gonçalves

Numeramento visual: o ensino de matemática para alunos surdos numa perspectiva multicultural, 103
Flávia Roldan Viana
Marcília Chagas Barreto
Adriana Leite Limaverde Gomes

Editorial

Desde as últimas décadas do século XX, as pesquisas em Educação Matemática evidenciam aspectos significativos acerca de temas ligados à formação de professores desse campo de conhecimento e ao seu desenvolvimento profissional, bem como à constituição de uma identidade docente. Diversos estudos e pesquisas que focam essas temáticas têm como base empírica as práticas docentes, as reflexões estabelecidas sobre essas práticas e a organização e análise dos saberes originados nas/das práticas e nos valores que vêm sendo atribuídos ao modelo de Educador Matemático formatado pelas diversas teorias que apostam em um paradigma educacional que valorize e agregue a diversidade sociocultural no currículo escolar.

Este número da Revista de Matemática, Ensino e Cultura (REMATEC) enfoca as *Histórias, práticas e problematizações em Educação Matemática*, com a perspectiva de oferecer aos leitores uma parte da produção acadêmica a partir das pesquisas empreendidas por investigadores em diferentes regiões geográficas do Brasil. O conjunto dos sete artigos evidencia as pesquisas e reflexões na atividade docente nos diferentes níveis de ensino de Matemática.

O primeiro artigo intitulado *Entre erros e acertos: revelações sobre a aprendizagem das Operações Aritméticas Elementares de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental* investiga as dificuldades na aprendizagem das operações aritméticas elementares de um grupo de estudantes do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Curitiba - Paraná. Tais dificuldades foram identificadas por meio da análise dos erros procedimentais e conceituais dos alunos nas atividades propostas em sala de aula. As autoras enfatizam que tais erros comprometem a compreensão e a aprendizagem de elementos estruturantes do pensamento matemático, tornando o processo de aprendizagem dessa disciplina frágil e preocupante nesse nível de ensino.

O segundo artigo *Das práticas sociais dos ribeirinhos ao saber-fazer da Matemática Escolar: um caminho investigativo* evidencia as possibilidades de transformação de uma ação escolar construída a partir de projetos de investigação acerca da realidade sociocultural dos estudantes de uma comunidade ribeirinha na Amazônia paraense. Tal ação, desenvolvida a partir dos conhecimentos e das práticas sociais da comunidade, favoreceu e revitalizou a formação escolar das crianças dos anos iniciais do ensino fundamental, ao estimular o desenvolvimento da competência crítica e reflexiva das mesmas.

O terceiro artigo intitulado *Relação comunidade e escola na atividade docente: um exemplo dos Kalunga do Mimoso (Tocantins)* focaliza práticas docentes em uma escola quilombola no território de Kalunga do Mimoso, onde são apresentadas e discutidas vivências da Educação do Campo à luz da Teoria da Atividade. O objetivo do autor constitui-se em vislumbrar como os conhecimentos e as práticas culturais da comunidade reverberam no âmbito escolar, enquanto instrumentos preponderantes nas ações docentes, ao possibilitar uma aprendizagem com vistas a promover o desenvolvimento dos discentes.

O quarto artigo intitula-se *Práticas socioculturais, problematizações e matematizações em um Assentamento Rural* no oeste do estado do Maranhão. Ele aposta

no diálogo entre os saberes que emergem das práticas socioculturais dos trabalhadores deste assentamento e o saber disseminado pelo currículo oficial das escolas. Coube a Etnomatemática dar voz e visibilidade aos conhecimentos das práticas historicamente construídas por essa comunidade rural e estabelecer possíveis diálogos com os conteúdos de matemática, alimentados com problematizações exploradas a partir dessa realidade.

O quinto artigo *A Concepção Aritmética do Logaritmo no livro dos Irmãos Reis, publicado no final dos Oitocentos* apresenta o conteúdo logaritmos, presente no primeiro volume do *Curso Elementar de Matemática – Arithmetica*, de autoria de Aarão Reis e Lucano Reis. As autoras identificam a concepção e o enfoque didático apresentado pelos irmãos Reis. Os logaritmos são inseridos nos programas escolares pela reforma educacional de 1890 e os irmãos Reis contemplam os conteúdos propostos oficialmente em seu manual de Aritmética. O programa proposto pela legislação para o ensino de Aritmética legitima conteúdos que já estariam estabelecidos no Brasil, pelo menos em livros-texto de autores estrangeiros e nacionais.

O sexto artigo intitulado *História da Educação Matemática: as dissertações e as teses como "lugares de memória"* apresenta um rol de dissertações e teses defendidas nos programas de pós-graduação no Brasil entre os anos de 1990 a 2010, inseridas na área da História da Educação Matemática que possuem conteúdos matemáticos a serem utilizados por professores que lecionam matemática na Educação Básica. O autor enuncia resultados que contribuem para as ações desempenhadas pelos docentes em âmbito escolar no ensino da matemática.

O último artigo *Numeramento visual: o ensino de matemática para alunos surdos numa perspectiva multicultural* discute o ensino de matemática para discentes surdos numa perspectiva bi/multicultural de numeramento visual a partir da observação de aulas de matemáticas para estudantes surdos do 5º ano de uma escola bilíngue na cidade de Fortaleza - Ceará. As autoras afirmam que o ensino de matemática para a pessoa surda necessita ser permeado por uma produção dialógica, sinalizada, que deve ser tomada como sinônimo de capacidade de abstração e de conhecimento de mundo. Assim sendo, os professores precisam estar atentos para que as estratégias educativas sejam adequadas e contextualizadas, assim como o uso dos recursos visuais e mnemônicos, garantindo no cotidiano da sala de aula o exercício da participação dos alunos.

Por fim, desejamos que este número da REMATEC contribua com os professores e pesquisadores do campo da Educação Matemática e com a comunidade de leitores em geral, com elementos favoráveis à reflexão e à abertura de debates sobre os temas aqui tratados.

Iran Abreu Mendes
Carlos Aldemir Farias da Silva

Entre erros e acertos: revelações sobre a aprendizagem das Operações Aritméticas Elementares de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental

Between errors and rightnesss: revelations on the learning of the Elementary Arithmetical Operations of students of the first years of Basic Education

Ettiène Guérios
Universidade Federal do Paraná – UFPR/Brasil

Jane Eletra Serafini Daniel
Universidade Federal do Paraná – UFPR/Brasil

RESUMO

Este artigo apresenta dificuldades reveladas por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental em cálculos que envolvem as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. As dificuldades foram identificadas por meio da análise dos erros dos alunos em duas atividades. Uma com 19 contas armadas e outra com enunciados de problemas cuja solução contempla seis dessas contas. As resoluções dos alunos revelam que há erros procedimentais e conceituais. Que há alunos que não identificam as operações matemáticas que resolvem problemas e outros que as identificam, mas erram as resoluções. Que há erros que comprometem a compreensão de elementos estruturantes do pensamento matemático. Que é acentuada a dificuldade em resolver os algoritmos convencionais. Que não raras vezes alunos realizam operações matemáticas de modo inconsequente conforme observado nas respostas que apresentam. Que a aprendizagem matemática revelada por alunos ao final dos Anos Iniciais é frágil e preocupante.

Palavras-chave: Erros em matemática. Matemática anos iniciais. Dificuldade cálculo.

ABSTRACT

This article presents difficulties disclosed for pupils of 5º year of Elementary School in calculations that involve the operations of addition, subtraction, multiplication and division. The difficulties had been identified by means of the analysis of the errors of the pupils in two activities. One with 19 armed accounts and another one with enunciated of problems whose solution contemplates six of these accounts. The resolutions of the pupils disclose that it has procedural and conceptual errors. That it has pupils that they do not identify to the mathematical operations that decide problems and others that identify, but they err the resolutions. That it has errors that they compromise the understanding of estruturantes elements of the mathematical thought. That the difficulty in deciding the conventional algorithms is accented. That not rare times pupils carry through mathematical operations in way inconsequent as observed in the answers that present. That the mathematical learning disclosed by pupils to the end of the Initial Years is fragile and preoccupying.

Key-words: Errors in Mathematic. Mathematical Primary School. Difficulty calculation. Mathematic.

Introdução

Este artigo advém de pesquisa de natureza qualitativa realizada com o objetivo de investigar dificuldades na aprendizagem das operações aritméticas elementares de alunos do 5º ano do ensino fundamental. O incentivo para a realização dessa pesquisa foi a possibilidade de colocar lado a lado a experiência de muitos anos de docência em salas dos anos iniciais de uma autora com os de docência na formação inicial e continuada de professores da outra. O elemento de interseção entre ambas esteve na preocupação mútua sobre os constantes erros de cálculos, principalmente com os algoritmos convencionais, dos alunos nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

É frequente a manifestação de professores dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio de que seus alunos apresentam problemas com a "matemática básica" porque erram nos procedimentos algorítmicos das operações aritméticas elementares e por isso não aprendem o que lhes ensinam, incluindo geometria e álgebra. Associem-se a tais manifestações os conhecidos resultados das avaliações institucionais locais, nacionais e internacionais que revelam fragilidades na alfabetização matemática das crianças. Dificuldades conceituais são reveladas tanto em atividades de resolução de problemas quanto em operacionais dos algoritmos convencionais das operações matemáticas elementares.

Temos claro que resolver corretamente contas armadas sobre as operações aritméticas elementares não significa aprendizagem matemática, se estiver reduzida a seu aspecto resolutivo de modo mecânico, sem compreensão conceitual. Entendemos que a prioridade está no desenvolvimento do pensamento aditivo e do multiplicativo para uma aprendizagem conceitual das operações aritméticas elementares e que a compreensão dos processos resolutivos dos cálculos algorítmicos é constitutiva dessa aprendizagem. O que nos interessou não foi compreender como os alunos constroem fundamentos matemáticos escolares durante o ciclo de alfabetização, mas sim, identificar dificuldades que revelam ter ao final do Ensino Fundamental, especificamente, no 5º ano. Assim, movidas pela expressão que consideramos de âmbito popular na comunidade educativa, "dificuldades de matemática básica", e tendo em vista que espera-se que ao final do 5º ano os alunos saibam calcular o resultado de uma adição, subtração, multiplicação e de uma divisão de números naturais (BRASIL, 2009) nos interessou analisar as soluções dos alunos ao final dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para as atividades que lhe propusemos e identificar seus erros, acertos e estratégias resolutivas, pontuadamente, com algoritmos convencionais.

A pesquisa

A natureza da investigação é própria da pesquisa qualitativa. Identificamos dificuldades que os alunos apresentam por meio dos erros que cometem em atividades matemáticas com operações aritméticas elementares. Para tanto, estabelecemos relações entre cálculos realizados com algoritmos convencionais e os mesmos cálculos realizados em contexto de resolução de problemas.

Os sujeitos participantes da pesquisa foram 25 alunos que frequentavam o 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Curitiba, Estado do

Paraná, no ano de 2013 e os que permaneceram no 5º ano em 2014, configurando duas fases de coleta de dados. O critério para definição dos sujeitos da pesquisa para análise qualitativa dos dados foi considerar os alunos que participassem de todas as atividades nos anos de 2013 e 2014 para que as dificuldades fossem identificadas pelos erros cometidos longitudinalmente. Foram 12 esses alunos. Assim fizemos para relacionar os procedimentos realizados pelos alunos nas diferentes atividades e nos diferentes tempos e analisarmos os erros ocorridos. A análise relacional possibilitou identificar a aprendizagem das operações aritméticas dos alunos ao final do 5º ano.

Foram dois os instrumentos para a coleta dos dados empíricos. O primeiro, foi composto por 19 contas armadas das quatro operações aritméticas elementares, organizadas em duas listas de exercícios. A intenção com esse instrumento foi identificar dificuldades que os alunos apresentam pela análise dos seus erros, acertos e tentativas de resolução de cálculos com contas armadas. Nesse caso, a intenção foi a análise procedimental do conhecimento do aluno, vinculado ou não ao desenvolvimento do pensamento aritmético aditivo ou multiplicativo, ou seja, como resolvem as contas armadas, se as resolvem porque mecanizaram seu procedimento algorítmico ou se atribuem significado matemático às contas armadas que resolvem.

O instrumento foi aplicado em dois momentos. O primeiro momento foi no segundo semestre de 2013, quando os alunos estavam no 4º ano do Ensino Fundamental. O segundo momento foi no segundo semestre de 2014, quando esses alunos estavam no 5º ano do Ensino Fundamental.

O outro instrumento, o segundo, foi uma atividade com enunciados de seis problemas matemáticos envolvendo 06 operações das 19 constantes no instrumento anterior e aplicado aos mesmos alunos do 5º ano. A intenção desse instrumento foi identificar se em contexto de Resolução de Problema os alunos utilizariam diferentes procedimentos de resolução em função do desenvolvimento do pensamento aritmético aditivo ou multiplicativo para os mesmos cálculos das contas armadas, se demonstrariam compreensão apropriando-se do processo de resoluções das operações aritméticas elementares, ou se os resolveriam mecanicamente. Ou seja, se os alunos identificariam o conhecimento matemático que resolve os problemas, se utilizariam os algoritmos correspondentes e se os resolveriam conceitual ou mecanicamente.

Da primeira lista de atividades do primeiro instrumento constaram as seguintes contas armadas:

a) adição de dezenas e unidade, sendo a primeira parcela formada de dezenas e a segunda de unidades, sem reagrupamento (73+4);

b) subtração de dezenas, com minuendo e subtraendo envolvendo dezenas, sem recurso (68-24);

c) adição de centenas e dezenas, sendo a primeira parcela envolvendo centenas e a segunda parcela envolvendo dezenas, sem reagrupamento (238+61)

d) subtração envolvendo dezenas e unidades, sendo o minuendo formado por dezenas e o subtraendo formado por unidades, sem envolver remprétimo (86-4);

e) adição de dezenas com reagrupamento da ordem da unidade para a ordem da dezena (93+16);

f) subtração envolvendo centenas e dezenas, sendo o minuendo formado por centenas e o subtraendo formado por dezenas, sem reagrupamento (869-46);

g) multiplicação entre dezenas e unidades, sendo o multiplicando formado por dezenas e o multiplicador formado por unidade (77x8);

h) multiplicação entre centenas e unidades sendo o multiplicando formado por centenas e o multiplicador formado por unidade (567x6);

i) divisão de dezenas por unidades, formada por dezenas no dividendo e unidades no divisor (86/4);

j) Divisão de centenas por unidades, formada por centenas no dividendo e unidades no divisor (963/3).

Da Segunda lista de atividades do primeiro instrumento constaram as seguintes contas armadas:

a) adição de dezenas e unidades, sendo a primeira parcela formada por dezenas e a segunda parcela formada por unidades, sem reagrupamento (78+6);

b) adição de dezenas, sendo a primeira e a segunda parcelas formadas por dezenas, sem reagrupamento (67+23);

c) subtração de centenas com recurso da ordem da unidade para a ordem da dezena (345-126);

d) subtração de dezenas, com recurso da ordem da unidade para a ordem da dezena (85-76);

e) adição de centenas com reagrupamentos sucessivos da ordem das unidades para dezenas e da ordem das dezenas para centenas. (567+238);

f) multiplicação entre dezenas (74x36);

g) multiplicação entre centenas e dezenas, sendo o multiplicando formado por centenas e o multiplicador formado por dezenas (786x34);

h) divisão entre dezenas, sendo o dividendo e o divisor formado por dezenas (99/16);

i) divisão envolvendo centenas e dezenas, sendo o dividendo formado por centenas e o divisor formado por dezenas (864/12)

Para o segundo instrumento, selecionamos as seguintes operações, para as quais construímos enunciados, alguns deles relacionados a situações vividas pelos alunos para auxiliá-los a compreender a situação problema apresentada e, então, identificar a operação matemática que as resolveria: (68-24) e (896-46) da primeira atividade e (567+238), (345-126), (74x36) e (864/12) da segunda atividade, contemplando subtração de dezenas, subtração de centenas e dezenas, adição de centenas, subtração de centenas, multiplicação envolvendo dezenas e divisão envolvendo centenas e dezenas.

Os enunciados foram os seguintes:

a) A casa de Gabriel tem 68 metros de frente, a casa de Leonardo tem 24 metros de frente. Quantos metros de frente a casa de Gabriel tem a mais que a de Leonardo?

b) Sara anda 869 metros até chegar a escola, Bianca anda 46 metros. Quantos metros Sara anda até chegar a casa de Bianca?

c) O pai de Luana comprou uma televisão por R$864,00. A loja parcelou em 12 vezes. Qual o valor que o pai de Luana irá pagar em cada parcela?

d) A turma do 5º ano da Professora Márcia programou um passeio. Os 36 alunos confirmaram a ida ao passeio. Cada aluno deverá pagar R$74,00 para as despesas de alimentação e transporte. Qual o valor que será gasto neste passeio?

e) A mãe de Ana vende roupas. Na primeira quinzena de setembro ela vendeu R$567,00, na segunda quinzena ela vendeu R$238,00. Quanto ela vendeu no mês de setembro?

f) A calçada que contorna a praça próxima da escola tem 345 metros e está sendo reformada. Mas as chuvas impediram que a obra continuasse, e até o momento foram feitos apenas 126 metros. Quantos metros faltam para finalizar a reforma?

A estratégia metodológica para análise dos dados

A estratégia metodológica para análise dos dados foi composta por três passos. Os alunos foram denominados por letras do alfabeto da Língua Portuguesa.

O primeiro dos passos foi comparar erros e acertos entre as operações das listas de exercício com contas armadas e as resoluções dos problemas. Este procedimento permitiu verificar se os alunos que acertaram as operações com os algoritmos convencionais (contas armadas) as acertaram em contexto de resolução de problemas, se os que erraram estas operações as erraram em contexto de resolução de problemas, ou se realizaram outras estratégias para os cálculos.

Para a realização da comparação citada, as soluções das listas de atividades das **19** contas armadas do primeiro instrumento aplicado em 2013 e 2014 foram organizadas em quadros de dupla entrada, em que uma delas era composta pelas letras do alfabeto correspondentes aos alunos e a outra era composta por segmentos: acertou (A), errou (E) e não fez (NF). Estes quadros ofereceram um panorama individual dos erros e acertos de todos os alunos de ambos os anos.

As soluções da lista de problemas do segundo instrumento aplicado em 2014 foram organizadas em um quadro de dupla entrada em que uma delas referiu-se aos problemas organizados e a outra era composta por três segmentos: o total de erros, os de interpretação e os de cálculo para cada problema. Este quadro ofereceu um panorama quantitativo dos erros e acertos de cada problema.

Após a organização quantitativa dos erros e acertos de todos os alunos do 4º e do 5º ano, passamos para o segundo passo que foi a análise qualitativa das resoluções dos 12 alunos que realizaram todas as atividades em que consideramos os erros, os acertos e as tentativas de resolução apresentadas.

Para a análise qualitativa procedemos ao que denominamos de análise relacional entre as soluções das seis contas armadas envolvidas nos problemas e as soluções dos problemas, para cada um dos doze alunos, o que nos possibilitou identificar se apresentavam os mesmos ou diferentes erros e se estes erros evidenciavam dificuldades na compreensão matemática das operações aritméticas elementares.

O que as resoluções dos algoritmos convencionais revelaram

Para a análise dos dados empíricos nos apropriamos do dizer de Cury (2007) quando afirma que ao analisar as respostas dos alunos, o fundamental não é o acerto ou o erro em si, mas as formas de apropriação de um determinado conhecimento, que pode indicar dificuldades de aprendizagem. Para a autora,

> [...] um erro que parece sem importância para o aluno como é o erro de sinal, pode trazer muitas dificuldades embutidas, em operações elementares ou na aplicação de fórmulas específicas. Entender qual é o problema, discuti-lo com os alunos, reconstruir saberes, pode evitar problemas que se arrastam por muitos anos, desde as séries iniciais. (CURY, 2004, p. 111).

De fato, as soluções que os alunos apresentaram revelam dificuldades de diferentes naturezas, como veremos nos exemplos de resoluções de contas armadas realizadas por diferentes alunos. Como afirmam Eberhardt e Coutinho (2011), assim como demais estudiosos da temática, é preciso conhecer o aluno, identificar seus conhecimentos, experiências e limitações no processo de aprendizagem. A análise das respostas dos alunos pode transformar o erro em uma fonte de saber (CURY, 2007) e possibilitar ao professor dinamizar sua aula num ir e vir que age e retroage em função dos processos do aprender que não são gerais, mas individuais (GUÉRIOS, 2002).

A seguir apresentamos exemplos de erros dos alunos e o que nos revelaram.

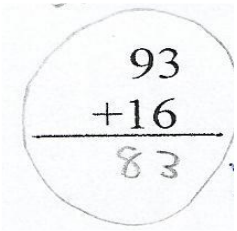


Figura 1

No exemplo da Figura 1, observamos a não compreensão do significado dos sinais de cálculo. O aluno subtraiu os valores relativos à adição proposta. Aqui, subtraiu o valor maior do menor independente de qualquer outro raciocínio. Efetuou (6-3=3) e (9-1=8). Este erro, em si, pode ser confundido com distração. No entanto, identificamos que há alunos que erram não por distração, mas por ausência de compreensão sobre o que estão efetuando e sobre as próprias operações matemáticas. Esta ausência de compreensão está no fato de que o aluno realiza uma operação de adição e o resultado que obtém é menor do que o valor da primeira parcela, e ele não percebe a inconsistência da resposta obtida. Por óbvio, na adição (93+16) o resultado obtido não pode ser menor que 93, fato não levado em conta pelo aluno ao encontrar 83. Esta inconsistência ocorreu em diferentes resoluções de diferentes alunos, o que nos chamou a atenção, sendo esta apenas um exemplo. Poderíamos interpretar que o aluno se distraiu e realizou uma subtração em vez da adição solicitada (93-16=83), o que não se verifica, pois o resultado de (93-16) é 77.

A frequência desse erro deve ser focalizada com atenção porque revela, de fato, não compreensão do processo resolutivo procedimental dos algoritmos das operações, tampouco da ideia conceitual da adição. Nesse caso, observamos um fato curioso

caracterizado pelo aluno efetuar subtraendo menos minuendo em (6-3=3) e minuendo menos subtraendo em (9-1=8) na mesma operação. Qualquer que seja a operação, quaisquer que sejam os valores das parcelas, subtrai o menor do maior, número a número. Identificamos, também, os que somam qualquer que seja a operação.

Nas figuras 2 e 3, identificamos que houve alunos que lidaram com as operações e os números conforme algum mecanismo que lhes veio à mente e lhes produziu resultados. Ora subtraíram o valor menor do maior sem respeitar ordem alguma no minuendo, subtraendo ou parcelas, ora confundiam as operações em uma mesma conta, conforme os exemplos a seguir.

Figura 2

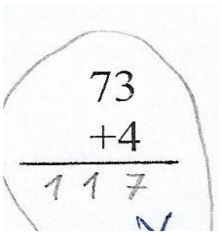


Figura 3

No exemplo da Figura 2, identificamos que o aluno subtraiu a unidade menor da maior, somou as dezenas, e subtraiu a dezena da centena porque o subtraendo é formado por 2 algarismos e o minuendo por 3. Ao realizar tal subtração (8-4=4) revela não compreensão dos algoritmos tampouco de valor posicional. Opera conforme resultados estanques corretos que produz (9-6=3), (6+4=10), embora tenha registrado apenas o zero e (8-4=4), o que o levou a produzir o resultado 403 porque, separadamente os cálculos lhes foram corretos. Outra possibilidade foi ter efetuado (9-6=3), (6-6=0) e (8-4=4).

No exemplo da Figura 3 somou indevidamente a unidade da 2ª parcela com a dezena da 1ª parcela considerando ambos como unidades (7+4=11), registrou 11 e aceitou 117 como resultado da operação, que é 77. Nesses dois exemplos temos em comum operações equivocadas (8-4=4), centena menos dezena e (7+4=11) dezena mais unidade, evidenciando procedimentos incorretos no desenvolvimento de algoritmos. Identificamos um considerável número de ocorrência de erros devidos ao não compreensão de valor posicional na estruturação da conta armada, visto que operam os algoritmos sem relacionar com os valores correspondentes das parcelas.

Uma possibilidade que não descartamos é o aluno ter utilizado o mecanismo do algorítmico da multiplicação para a resolução da adição. Nesse caso, em (73+4=117) fez (3+4=7) como se fosse (3x4) e (7+4=11) como se fosse (7x4) no algoritmo da multiplicação, conforme figura 3.

Observamos que há alunos que não percebem a ausência lógica nos resultados que obtêm, e os aceitam; que tais resultados não causam desconforto, ou suspeita, que os levem a pensar sobre a operações que realizam e seus resultados; que não refletem sobre o resultado que obtêm e a operação que realizam. Os exemplos das figuras 2 e 3, respectivamente (869-46=403) e (73+4=117), evidenciam o que afirmamos, uma vez que (869-46=823) e (73+4=77). Ora, se o aluno subtraiu 46 de 869 e obteve 403, significa que realizou a diferença de 466 e não de 46 para o resultado que obteve, pois (869-466=403)

e (869-46=823). Ou seja, subtrai dezenas de um número e obtém resultado de subtração de centenas e não percebe. Em (73+4=117) adiciona unidades a um certo número e obtém um resultado acrescido de centena, e não percebe.

A figura 4 é mais um exemplo do que afirmamos.

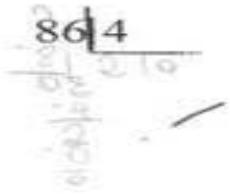


Figura 4

Independente da análise da resolução, confessamos uma certa perplexidade ao constatarmos que um aluno, ao final do 5º ano Ensino Fundamental, ao dividir 86 por 4, encontre 210 como resultado, e o aceite.

Um erro que identificamos em acentuado número de ocorrências foi o de tabuada. Foi significativo o número de vezes em que acertaram o procedimento algorítmico, mas erraram a tabuada no processo de resolução. No exemplo da Figura 5 confundiu (9x7=63) com (8x7=63). No exemplo da Figura 6, confundiu (6x7=42) com (5x7=35). Embora haja erros de outras naturezas nessas contas armadas, aqui nos referimos aos de tabuada.

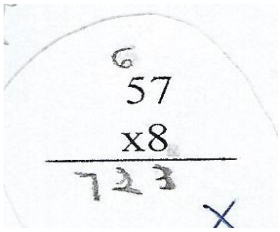


Figura 5

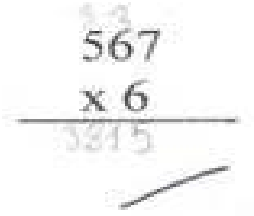


Figura 6

Em que pesem os posicionamentos teóricos que consideram irrelevante e desnecessário os alunos memorizarem a tabuada, a falta de memorização de seus resultados ou do conhecimento de mecanismos para sua obtenção são responsáveis por um acentuado número de erros de cálculos, em contas armadas ou não, nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental. Certamente, em anos vindouros tais erros estarão mantidos, quando não perpetuados por toda a vida estudantil dos alunos.

Nos exemplos das Figuras 6 e 7, identificamos que há alunos que ainda não compreenderam o processo de agrupamento e as trocas necessárias para o registro algorítmico na ordem da dezena, embora estejam no 5º ano do Ensino Fundamental.

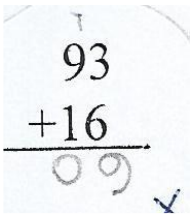


Figura 6

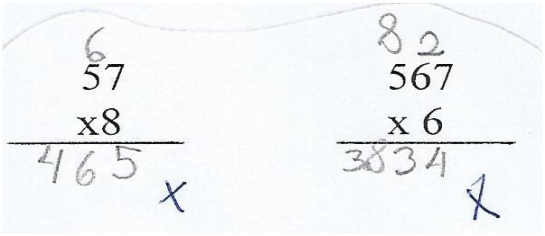


Figura 7

No exemplo da Figura 6 houve a omissão do "1" para formar a centena na resposta, que está colocado acima do 9, na dezena. Parece que memorizou o procedimento da linguagem comum na escola, o "vai um", sem dar a ela um significado, por elementar que fosse. Também nesse exemplo ressalto a ausência de percepção lógica no resultado obtido. Como pode operar (96+16) e aceitar 09 como resultado?

No primeiro exemplo da Figura 7, o aluno acertou o resultado de (8x7=56), no entanto repetiu o procedimento do 1º exemplo, colocando o 6 da unidade sobre o 5 da dezena e o 5 da dezena no lugar da unidade. Na sequência, faz (8x5=40 e 40+6=46), o que estaria correto, não houvesse o erro anterior.

O segundo exemplo da Figura 7 mostra que o aluno, de fato, não compreendeu o algoritmo da multiplicação porque mantém o procedimento equivocado nas três intervenções necessárias ao cálculo. Inicialmente faz (6x7=42) colocando o 2 da unidade sobre o 6 da dezena e o 4 da dezena no lugar da unidade. Faz (6x6=36 e 36+2=38) e repete o procedimento incorreto ao colocar o 8 da dezena sobre o 5 da centena e o 3 da centena no lugar da dezena. Finaliza consolidando o equívoco ao fazer (6x5=30 e 30+8=38). Assim, obtém o resultado de 3834 para a operação (537x6=3402). Interessante observar que, nesses exemplos, os alunos não erraram os resultados da tabuada quando a utilizaram. Erraram o procedimento algorítmico.

Tais como nos exemplos das figuras 8 e 9, identificamos alguns procedimentos que podem ser considerados distração, e outros que podem parecer distração, mas revelam não compreensão do processo resolutivo.

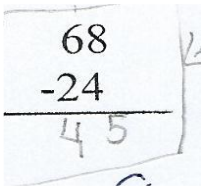


Figura 8

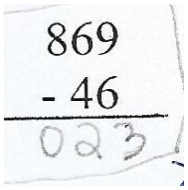


Figura 9

No exemplo da Figura 8 percebemos que o aluno errou no momento de subtrair uma unidade da outra (8-4=5), o que pode ser considerado como distração pela eventualidade da ocorrência já que foram poucos os erros em outras operações que realizou.

No exemplo da Figura 9, o que pode parecer distração porque calculou corretamente como parcelas individuais (9-6=3) e (6-4=2), se configura em ausência de conhecimento das operações aritméticas elementares pelo aluno ao final do 5º ano do

Ensino Fundamental. Para ele, se não havia algarismo para subtrair da centena 8, então não havia cálculo a fazer e zero significa a ausência de operação. Não compreendeu a operação como 869 unidades menos 46 unidades. Se houvesse compreendido, não responderia 23 como resultado da operação, que é 823 (869-46=823). Também aqui o resultado obtido não foi desconfortável ao aluno pois subtraiu menos de uma centena (46) de mais de 8 centenas (869) e obteve apenas 46 unidades.

Além das ocorrências citadas, encontramos situações curiosas cujos processos procedimentais não conseguimos compreender completamente, aqui ilustradas pelas Figuras 10 e 11.

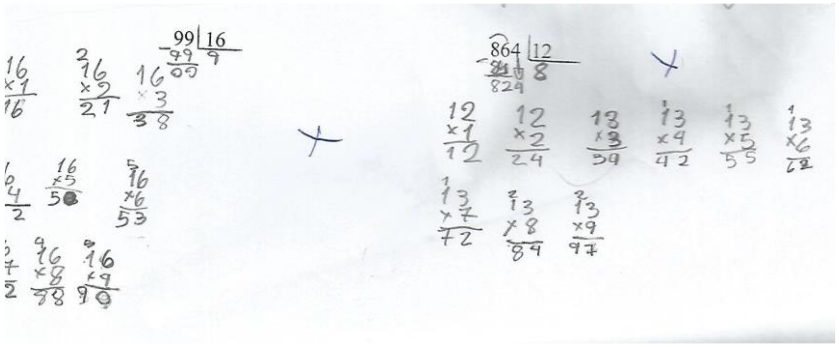


Figura 10

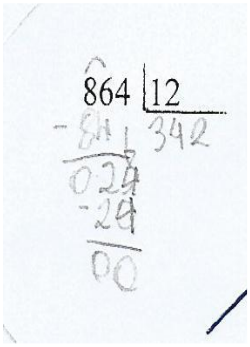


Figura 11

Nas contas armadas da Figura 10 realizadas pelo mesmo aluno, percebemos a tentativa dele em encontrar o valor aproximado que multiplicado pelo divisor lhe permitisse encontrar o resultado correto. No entanto, o procedimento não se consolidou. Seus registros evidenciam que tentou resolver a divisão utilizando a multiplicação para (99/16) e para (864/12). Procurou o resultado da divisão construindo a tabuada relativa ao dividendo de cada uma delas (16 e 12) visto que utilizou o procedimento multiplicativo para construí-las e as escreveu, embora erre as multiplicações (16x2=21 e não 32, 16x3=38 e não 48, 16x5=50 e não 80 e assim por diante). No início da análise desse dado, consideramos que o fato de "buscar a resolução na tabuada" significava que construía estratégias resolutivas fundamentadas em sua estrutura cognitiva e que escrevê-las era uma estratégia para "enxergar" o que precisava. Com a continuidade da análise, conforme segue, percebemos que evocava procedimentos, sem que os compreendesse.

Na operação (864/12) iniciou pela tabuada do 12 e no terceiro cálculo passou para a tabuada do 13 sem que pudéssemos encontrar em seus registros uma justificativa para tal. Assim, o raciocínio do aluno que em princípio nos fez pensar que tinha sentido, nos fez concluir tratar-se de uma tentativa vã. Além disso, errou as contas armadas da multiplicação. Entendemos que não compreendeu o sentido matemático da tabuada, pois sequer percebeu que os produtos obtidos não correspondem à tabuada. Em (99/16) apresentou 16, 21, 38, 42, 50, 53, 62, 88 e 90 como resultados, não observando que a diferença entre consequente e antecedente não é 16. O mesmo ocorreu em (864/12) onde apresentou 39, 42, 55, 62, 72, 84 e 97 como resultados, não observando que a diferença entre consequente e antecedente não é 13, já que utilizou a tabuada do 13 na tentativa de solução. Em relação às contas armadas aqui em análise, observamos que em (99/16),

transportou o 9 do resultado errado da multiplicação (16x9=90) provavelmente por ser o valor mais próximo de 99. No entanto, faz (16x9=99) para obter resto zero.

Ainda em relação (864/12) (Figura 10) observamos que transportou o 8 do resultado errado da multiplicação (13x8=84) provavelmente por ser o valor mais próximo de 86 em relação à 864. No entanto, fez (86-84=82) e apresentou como resto 824.

No exemplo da Figura 11, realizado por outro aluno, não conseguimos identificar o procedimento realizado. Chamou-nos atenção o resultado 342 para o cálculo (864/12). Primeiro pelo sentido que não encontramos no procedimento algorítmico do aluno. Segundo pelo fato de que o resultado 4104 de (342x12) deveria gerar suspeita no aluno de que havia algo errado no cálculo que realizou cujo resultado é 72.

O que as resoluções dos problemas revelaram

A seguir apresentamos análises relativas às resoluções dos problemas anteriormente enunciados nesse texto. Este instrumento foi construído para possibilitar relacionar as resoluções das contas armadas realizadas como atividade em si com as mesmas contas armadas em um contexto de Resolução de Problemas. Para validar a análise relacional entre as resoluções de algoritmos convencionais (contas armadas) com a resolução das mesmas contas em contexto de Resolução de Problemas, analisamos a compreensão dos enunciados pelos alunos. De fato, Guérios e Ligeski (2013) concluíram em sua pesquisa que se não houver compreensão de um enunciado sob a ótica da linguagem haverá dificuldade para resolução do problema, pois o contexto matemático não será percebido pelo aluno. Seguem exemplos de procedimentos resolutivos dos alunos analisados.

- Na resolução do primeiro problema, (metragem das casas de Gabriel e Leonardo) houve nove erros provocados pela dificuldade de interpretação do enunciado e todos consideraram que a operação que o resolveria era a adição e não a subtração. Os alunos decodificaram os símbolos e códigos de forma inversa porque não conseguiram entender o enunciado.
- Na resolução do segundo problema, (quantos metros Sara anda até chegar na casa de Bianca conhecendo-se as distâncias de ambas as casas até a escola) alguns alunos somaram as distâncias (869+46) ao invés de subtrair. Outro, embora tenha interpretado corretamente o enunciado e armado a conta, somou ao invés de subtrair (869-46=915).
- Na resolução do terceiro problema (valor das parcelas da compra da televisão pelo pai de Luana) um deles interpretou errado o enunciado e considerou o total da compra como valor da parcela, enquanto outros subtraíram o número de parcelas do valor total da televisão, ao invés de dividir. Um deles encontrou como resultado o total da compra, outro não dominou o algoritmo e ainda outro procedeu corretamente em toda a atividade, mas errou a tabuada.
- Na resolução do quarto problema (valor pago individualmente pelos alunos para o passeio da escola) alguns alunos somaram o valor individual a ser pago (R$ 76,00) pelos alunos pelo número de alunos da sala (R$ 76,00+36) ao invés de multiplicar. Um aluno somou o custo de cada aluno com o número de alunos em vez de multiplicar (R$ 74,00+36 alunos) e ainda errou o cálculo. Um deles errou a tabuada, mas por desatenção, porque nas outras multiplicações sempre acertou.

- Na resolução do quinto problema (valor que mãe de Ana vendeu em roupas em dois meses) um aluno interpretou errado o enunciado e multiplicou o valor da compra de uma quinzena por 1 interpretando que a mãe de Ana é apenas uma pessoa; outro aluno subtraiu o valor da venda menor da maior (567,00 - 238,00) ao invés de somar.

Para sistematizar os procedimentos de resolução pelos alunos, criamos categorias, conforme citamos a seguir.

A categoria "Erros na montagem da conta e erros específicos na resolução" possibilitou agregar situações em que houve inversão das parcelas nas operações, erro desprovido de significado matemático, erro posicional ou não domínio dos cálculos.

A categoria "Desatenção" agregou as resoluções em que os alunos acertaram o cálculo no rascunho e erraram ao formalizar a resposta. Por exemplo, multiplicou (76x36 = 2664) e registra R$ 264,00. Além desse, os que erram em um procedimento mas acertaram nos demais.

A categoria "Erro não avaliável" agregou os casos em que foi impossível descrever o erro ocorrido no processo da resolução, por rasura ou por não identificação das tentativas.

A categoria "Dificuldade de lidar com valor monetário" foi criada para agregar erros em que os alunos compreendiam o enunciado, identificavam o procedimento resolutivo, mas tiveram dificuldade em realizar operações com zeros representando centavos. Nesse caso, os centavos foram considerados inteiros, como no exemplo (R$864,00 x 12 parcelas= 1036800 e não R$10.368,00).

O que a análise relacional revelou

Após a análise dos dados obtidos pelas resoluções das contas armadas e dos problemas, procedemos ao que denominamos de análise relacional entre as soluções das seis contas armadas envolvidas nos problemas e as soluções dos problemas dos alunos. Esta análise nos possibilitou identificar se eles apresentavam os mesmos ou diferentes erros e se estes erros evidenciavam dificuldades na compreensão matemática das operações aritméticas elementares.

De fato, a dificuldade que estes alunos do 5º ano do Ensino Fundamental apresentaram nas resoluções de contas armadas e dos problemas é grande, até mesmo alarmante em alguns casos. Mas não só. Bastam algumas palavras nos enunciados e eles erram o procedimento matemático na resolução. Tanto é verdade que muitos deles não compreenderam o contexto do primeiro problema devido ao termo "a mais" na pergunta e efetuaram uma adição e não uma subtração. Assim para o enunciado "a casa de Gabriel tem 68 metros de frente, a casa de Leonardo tem 24 metros de frente. Quantos metros de frente a casa de Gabriel **tem a mais** que a de Leonardo?" obtiveram 92 (68+24=92) metros como resposta e não 44 metros (68-24=44).

Em alguns casos os alunos acertaram a operação matemática que resolvia um problema, mas armavam erradamente as contas, e em casos em que montaram corretamente erraram o cálculo algoritmos.

Nas adições ocorreram dificuldades nas operações com reserva. Alguns esqueceram o número a ser transportado ou agregaram errado o valor que deveria ser acrescentado na ordem superior. Nas subtrações ocorreram procedimentos incorretos no desenvolvimento do algoritmo, principalmente quando foi necessário transformar dezena em unidades.

Nas multiplicações e divisões houve dificuldades vinculadas ao uso da tabuada, erros em armação das contas nas resoluções de problemas, dificuldade com o conhecimento de valor posicional, especificamente quando as operações envolviam mais de um algarismo no multiplicador ou no divisor. Erros de adição e subtração se fizeram notar nos procedimentos algorítmicos da multiplicação e da divisão.

Por fim, identificamos muita dificuldade na transformação de dezena em unidades na subtração, incompreensão das propriedades do sistema de numeração decimal e falta de percepção do valor posicional nos algarismos.

Comparando as resoluções dos problemas com as das contas armadas, observamos que, de fato, alguns alunos revelam dificuldade de compreensão conceitual tendo em vista que erraram sistematicamente os cálculos com as contas armadas, que muitos deles frequentemente não identificaram os conceitos matemáticos que resolvem as situações configuradas n os problemas e outros as identificaram, armaram as respectivas contas, mas erraram ao resolvê-las. Desconsideramos neste comentário erros de distração por serem ocasionais. A falta de atenção dos alunos é responsável por um considerável quantitativo de erros e tivemos o cuidado de observá-los no processo de análise relacional.

Observando longitudinalmente os alunos no 4º e no 5º ano, percebemos que houve modificação nesse quadro. O percentual de acertos aumentou. No entanto, alguns alunos que acertaram contas armadas em 2013, não as acertaram em 2014. Este fato é preocupante, pois demonstra a fragilidade da aprendizagem desses alunos. Os erros ocorridos em 2014, ao final do 5º ano do Ensino Fundamental, comprometem a compreensão pelos alunos de elementos estruturantes do pensamento matemático, como por exemplo, as estruturas aditivas e multiplicativas.

Pode-se afirmar que esses alunos não desenvolveram, ao final dos anos iniciais do Ensino Fundamental, o pensamento aditivo e multiplicativo sob o ponto de vista resolutivo ao não identificarem as operações aritméticas que resolvem os problemas, aqui incluindo os diferentes modos de resolução e de cálculos apresentados. Também, que é acentuada a dificuldade em resolver os algoritmos convencionais das quatro operações aritméticas.

Considerações finais

Os resultados da pesquisa permitem constatar que grande parte dos erros cometidos por alunos ao final do 5º ano em cálculos com as operações aritméticas por meio de algoritmos convencionais se deve a não compreensão dos conceitos matemáticos elementares desenvolvidos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ficou evidenciado na comparação das atividades algorítmicas com as de resolução de problemas que os alunos, ao final do 5º ano, ainda têm dificuldade de compreensão conceitual das quatro operações aritméticas fundamentais. Esta situação se agrava especialmente nas operações

onde várias informações e processos precisam ser considerados ao mesmo tempo. Se nos posicionarmos sob o ponto de vista do desenvolvimento do pensamento aditivo e multiplicativo, podemos afirmar que estão fragilmente desenvolvidos porque além da dificuldade em identificar conceitos matemáticos que resolvem determinada situação configurada, não criam uma estratégia resolutiva. Identificamos que os erros que ocorreram nas resoluções das contas armadas também ocorreram nas mesmas contas nas resoluções dos problemas.

O que identificamos nos remete a afirmação de Cury (2007) que ao analisar as respostas dos alunos, o fundamental não é o acerto ou o erro em si, mas as formas de apropriação de um determinado conhecimento, que pode indicar dificuldades de aprendizagem. Por isso há que se pensar em tal afirmação quando em uma mesma turma de 5º ano, na mesma circunstância, ou seja, durante atividade de resolução de contas armadas das quatro operações aritméticas em sala de aula com a mesma professora, um aluno encontre (864/12=8) e outro (864/12=342) sendo 72 o resultado correto. Tanto o que encontrou quociente 8 como o que encontrou 342 revelam que não conhecem o procedimento algorítmico de resolução de contas armadas e, o que nos preocupa, não atribuem sentido matemático conceitual ao que fazem. O fato de um aluno de 5º ano do Ensino Fundamental não questionar consigo mesmo o resultado 342 obtido na divisão (864/12) é um alerta. Nesse caso, os resultados 8 e 342 são alarmantes pela ausência de sentido matemático elementar. São marcas que vão sendo deixadas, ano a ano, tanto pela dificuldade algorítmica quanto pela conceitual.

As revelações aqui apresentadas sobre a frágil aprendizagem das operações aritméticas elementares de alunos ao final do 5º ano do Ensino Fundamental nos levam a refletir sobre a formação de professores dos anos iniciais. Entre os erros e os acertos desses alunos, percebemos o quanto é urgente encarar de frente a formação inicial de professores desse segmento escolar. Mindal e Guérios (2013) apresentam, a partir da pesquisa brasileira no período de 2006 a 2010, indicativos sobre a fragilidade da formação inicial de professores, pontuadamente sobre nos Cursos de Pedagogia em função, entre outros vetores, da dispersão curricular.

Afirmar a fragilidade dessa formação não significa eximir os Cursos de Licenciatura dos clássicos problemas curriculares perpetuados. No entanto, não há como deixar de indagar: como é possível aceitar que alunos cheguem ao final do 5º ano com dificuldades tão elementares como as aqui reveladas? Poder-se-ia argumentar que nos dias atuais os alunos não precisam saber resolver contas armadas porque a tecnologia é operante e as calculadoras estão presentes até mesmo nos celulares, que não há quem não os tenha a mão. Para nós, a questão das dificuldades reveladas é de responsabilidade pedagógica e este argumento nos soa simplista. Os dados revelaram que estes alunos carecem de conhecimento matemático elementar ao final do 5º ano.

Finalizamos trazendo a afirmação de Kilpatrick (1996) que a relevância de uma pesquisa está no poder de fazer pensar sobre o próprio trabalho muito mais do que na instrumentalização com seus resultados. Esta é a intenção desse artigo: a de mostrar o que identificamos para provocar o pensar sobre a própria docência porque, como diz Pinto (2005), aprender é também saber de outro modo. Nesse caso, é desenvolver modos de ensinar que transitem entre os acertos e os erros revelados pelos alunos em sala de aula.

Referências

BRASIL, Ministério da Educação. **Matrizes de Matemática do 5º ano do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC, SEB, Inep, 2008. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/saeb/matrizes-de-referencia-professor>. Acesso em: 15 mar. 2015.

CURY, H. M. 2004. **Professora, eu só errei um sinal**: como a aprendizagem de erros pode esclarecer problemas de aprendizagem. In: Disciplinas matemáticas em cursos superiores: Reflexões, relatos, propostas. Porto Alegre: EDIPUCRS.

CURY, H. M. **Análise de erros**: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

EBERHARDT, I. N.; COUTINHO, C. V. S. Dificuldades de aprendizagem em matemática nas séries iniciais; diagnóstico e intervenções. Erechim.**Vivências**. v. 7, n. 13, p. 62-70, 2011.

GUÉRIOS, E.; LIGESKI, A. **Resolução de Problema em matemática na Educação Básica**: problema em matemática ou em linguagem? In: Conferência Ibero Americana de Educação Matemática. Montevideo. Actas del CIBEM 2013, p. 3266-3273, 2013.

GUÉRIOS, E. **Espaços oficiais e intersticiais da formação docente**: história de um grupo de professores na área de ciências e Matemática. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – UNICAMP. Campinas, 2002.

KILPATRICK, J. Fincando estacas: Uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico. In: **ZETETIKÉ**/UNICAMP, Faculdade de Educação, Revista do Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática. v.4, n. 5, p. 99-120, 1996.

MINDAL, C.; GUÉRIOS, E. Formação de professores em instituições públicas de ensino superior no Brasil: diversidade de problemas, impasses, dilemas e pontos de tensão. In: Mindal e Guérios (Org.). **Educar em Revista**, Curitiba, Ed. UFPR, n. 50, p. 21-33, 2013.

PINTO, N. B. **O erro como estratégia didática**: estudo do erro no ensino da matemática elementar. 2. ed. Campinas: Papirus, 2000.

Ettiène Guérios
Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE, Acadêmico); Programa de Pós-graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino (PPGE: TPEN, Profissional) - UFPR
E-mail: ettiene@ufpr.br

Jane Eletra Serafini Daniel
Pós-graduanda do Programa de Pós-graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino - UFPR
E-mail: jane.eletra@gmail.com

Das práticas sociais dos ribeirinhos ao saber-fazer da Matemática Escolar: um caminho investigativo

Social practices of riverine to the know-do of School Mathematics: an investigative path

Isabel Cristina Rodrigues de Lucena
Universidade Federal do Pará – UFPA/Brasil

Carlos Alberto Nobre da Silva
Fundação Escola Bosque Prof. Eidorfe Moreira – FUNBOSQUE/Brasil

RESUMO

Evidenciar as possibilidades de transformação que uma ação educacional-escolar transdisciplinar acerca da realidade sociocultural dos estudantes-moradores de uma comunidade ribeirinha da Ilha de Cotijuba, em Belém, Pará, traz para a formação escolar e para revitalizar os conhecimentos e práticas sociais da comunidade, implica em transformar a sala de aula de matemática em um espaço de investigação do entorno sociocultural. Contextualizada no processo de crise do paradigma dominante nas ciências, problematizando-a em dialogia com a Etnomatemática e a Educação Matemática Crítica na perspectiva dos Projetos de Investigação, da análise do método de investigação que emerge da pesquisa realizada, bem como as possibilidades pedagógicas emergentes.

Palavras-chave: Práticas sociais. Projetos de investigação. Transdisciplinaridade. Investigações socioculturais.

ABSTRACT

Spotlight the possibilities of transformation that an educational-school disciplinary action on the socio-cultural reality of the students living in a riverside community Cotijuba Island, in Belém – Pará brings to school education and to revitalize the knowledge and social practices of the community, involves transforming mathematics classroom into a research about the sociocultural environment. Contextualized in the process of crisis of the dominant paradigm in science, discussing it in dialogy with Ethnomathematics and Critical Mathematics Education from the perspective of research projects, analyzing the research method that emerges from the survey, as well as emerging pedagogical possibilities.

Key-words: Social practices. Research projects. Transdisciplinary. Social and cultural investigations.

Introdução

Este artigo faz referência a uma pesquisa de mestrado acadêmico, desenvolvida pelo segundo autor com orientação do primeiro no âmbito do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará. Tal pesquisa buscou

evidenciar as possibilidades de transformação de uma ação educacional-escolar de caráter transdisciplinar, construída a partir de projetos de investigação acerca da realidade sociocultural dos estudantes-moradores de uma comunidade ribeirinha traz para a formação escolar desses estudantes, bem como para revitalização de conhecimentos e práticas culturais próprios da comunidade.

No caminho investigativo delineado nessa pesquisa, as possibilidades pedagógicas desses projetos de investigação foram perseguidas na intenção de fortalecer o diálogo entre o conhecimento matemático escolar e os conhecimentos culturais de grupos sociais específicos, como os ribeirinhos. Nesta abordagem, a perspectiva transdisciplinar fez-se presente já no processo de investigação instaurado.

Desta feita, a busca de respostas a essa questão implicou, já durante a observação desenvolvida, em transformar a sala de aula de matemática em um espaço de investigação do entorno sociocultural e, portanto, não restrita ao âmbito da própria disciplina, estabelecendo o diálogo como o carro chefe das relações estabelecidas e, através da realização de atividades significativas, onde os educandos (as) e educadores (as) pudessem desenvolver a ressignificação do conhecimento escolar, relacionado ao contexto político, socioeconômico e cultural.

As características identitárias do grupo cultural pesquisado, os ribeirinhos da comunidade do Poção, na Ilha de Cotijuba, foram enfatizados tendo como enfoque principal as relações que os indivíduos e a comunidade estabelecem com o rio, com a área portuária e o seu entorno. Os ribeirinhos estão ligados à geografia das águas, ao fluxo das marés, tendo o rio uma importância fundamental para a vida dessas populações, seja como fonte de subsistência, comunicação e transporte, seja como articulador do real com o imaginário, o simbólico, as representações e os significados (CRUZ, 2008). O rio marca presença tanto em suas lutas cotidianas pela sobrevivência econômica quanto nas relações sociais que estabelecem e na identidade cultural que compartilham.

Nesse artigo, contextualizamos nossas reflexões no processo de crise do paradigma dominante nas ciências, caracterizando-a e problematizando-a, para, em seguida, estabelecermos a dialogia entre os pressupostos da Etnomatemática e da Educação Matemática Crítica na perspectiva de oferecer subsídios para os denominados Projetos de Investigação de caráter transdisciplinar e, finalizamos, refletindo sobre o método de investigação que emerge da pesquisa realizada, bem como sobre as possibilidades pedagógicas emergentes.

Crise, ciência e tradição

A discussão se estabelece em torno da ideia de que a crise do paradigma dominante nas ciências é produto e produtora da crise da sociedade que carrega em seu bojo, dialogicamente, novas práticas que estão sendo gestadas, abrindo caminhos para novas e diversas formas de entender/explicar/compreender o mundo, o homem e suas relações sociais, culturais, educacionais.

Essa crise ultrapassa fronteiras e atinge o indivíduo, a coletividade, as formas de saber/compreender a sociedade. Em suma, estamos falando da crise da modernidade enquanto modelo de humanidade, de desenvolvimento, de sistema de governo, do seu

modo único, seguro e irrefutável de explicação do cosmos e do homem, das suas técnicas e métodos, das suas relações, da sua cultura. Uma crise da ciência moderna e do seu "paradigma dominante" (SANTOS, 2010, p. 20).

O paradigma dominante que preside a ciência moderna, segundo Santos (2010), é baseado no domínio das ciências naturais e se estende às ciências sociais. "Este modelo de racionalidade científica é totalitário por negar o caráter racional às formas de conhecimento que não se pautam por seus princípios epistemológicos e suas regras metodológicas" (SANTOS, 2010, p. 21), como é o caso dos saberes das populações tradicionais, como os indígenas e ribeirinhos.

A ciência moderna desconfia das evidências da experiência imediata, do senso comum, dos conhecimentos produzidos pelas comunidades tradicionais, haja vista que, para os modernos, o verdadeiro conhecimento é obtido por meio da observação rigorosa (metódica) dos fenômenos naturais. Para conhecer o todo, devemos fragmentá-lo, torná-lo compartimentalizado, buscando na ordenação sua funcionalidade e regularidade.

Na perspectiva de Santos (2007, p. 83), a contrapartida a esse "*modus operandi*" ocidental impõe resistir e constituir formas alternativas a esse modelo e, como tal, "a resistência política deve ter como postulado a resistência epistemológica. (...) ela requer um pensamento alternativo de alternativas. É preciso um novo pensamento, um pensamento pós-abissal". Para Santos (*ibidem*), esse pensamento parte da ideia de que a diversidade do mundo é inesgotável e carece de uma epistemologia adequada, de maneira que a diversidade epistemológica do mundo está em vias de construção. Trata-se de confrontar a lógica da monocultura do saber e do rigor científico pela identificação de outros saberes e de outros critérios de rigor que operam sua credibilidade contextual em práticas sociais.

Conceber a educação neste processo de crise da civilização moderna, implica transformá-la em caminho ou processo na desconstrução da lógica unitária do paradigma dominante e no desvelar a hipocrisia da busca da verdade absoluta, da objetividade científica, do controle mecânico dos fenômenos naturais, assumindo o compromisso com o fim da fragmentação e a unificação para fazer emergir o inédito, as incertezas, o diálogo entre as diferentes formas de conhecimento; enfim, permitir uma abertura nas diversas disciplinas para que possam dialogar entre si (ALMEIDA, 2010).

Em direção a essa problemática, reafirmamos a premissa de que a educação em nossa sociedade em transição deve ser marcadamente multicultural, apresentando os diversos saberes que as populações rurais, ribeirinhas e as demais comunidades tradicionais vêm desenvolvendo e sistematizando, tendo em vista que, ao longo do tempo, tais comunidades têm "constituído um rico corpus de compreensão simbólica e mítica dos fenômenos e do mundo" (ALMEIDA, 2010, p. 48).

Os saberes da tradição estão aqui compreendidos na perspectiva de Almeida (2010), para a qual esses saberes são gerados a partir de padrões não reconhecidos pela ciência, formando sistemas de explicação praticados e reconhecidos pela comunidade a que se destinam, embora não necessariamente tenham um caráter pragmático e são transmitidos pela oralidade de geração em geração, porém, com características que se relacionam com a ciência à medida que se pautam em referência à contemporaneidade,

sem limitar seus discursos à rigidez repetitiva e ao imobilismo de ideias como lhes atribui a ciência.

Lucena (2002) discorre sobre os domínios da complexidade emoldurados pelos saberes da tradição envolvida na prática artesanal de construção de barcos. Para a autora, os mestres-artesão são possuidores de saberes não científicos, entretanto, constroem embarcações de diversos modelos e finalidades, atendendo às necessidades de comunicação e deslocamento da população, bem como para utilização na atividade de pescaria, compondo esteticamente e de forma identitária o cenário da vida amazônica. Assim, as estratégias educativas devem ser orientadas no sentido de dar espaço para o não esperado, para o novo, para a exceção. Tais estratégias devem estar interessadas em dar destaque, dar visibilidade, em incluir, o que é singular, o que é da ordem da mudança, do novo.

Etnomatemática e Educação Matemática Crítica: aportes teóricos nessa dialogia

Intimamente relacionada à crise da modernidade, a reflexão instaurada possibilitou construir argumentos acerca do caráter transdisciplinar dos projetos de investigação desenvolvidas neste trabalho. Para tal, tendo por base Skovsmose & Penteado (2007), compreendemos que desenvolver um projeto de investigação é criar ambientes de aprendizagem que se enquadrem num paradigma investigativo, estimulando o desejo e empenho em explorar o desconhecido ou mesmo analisar e questionar o que é feito rotineiramente.

Assim, procuramos aproximar o trabalho com projetos da atividade investigativa, desenvolvendo, desse modo, uma tarefa coletiva e dialógica com os educandos, tendo em conta que o envolvimento dos mesmos numa atividade de investigação necessita de outras pessoas e diferentes recursos para executar suas ações e atingir suas metas. No desenvolvimento de um projeto investigativo como este, constatamos que não é a velocidade de realização da investigação que está em jogo, mas a direção que o educando vai trilhando no sentido do desenvolvimento de sua competência crítica e reflexiva, no entendimento e reflexão acerca de suas raízes culturais e no desabrochar do conhecimento escolar presentes nas reflexões e atividades realizadas.

Tendo em vista a perspectiva transdisciplinar, os projetos de investigação na Educação Matemática possibilitam a valorização e participação ativa das crianças em seu processo educativo, facilitam as interações verbais em sala de aula e nos espaços investigados, além de (re)colocar o professor como articulador, mediador e coparticipante do processo de (re)construção do conhecimento.

Desse modo, um processo educativo de caráter transdisciplinar favorece a multiculturalidade e recoloca a questão da ausência de hierarquia entre culturas. Para Lucena (2012), “o enfoque sobre as culturas trazidas pelos estudos de etnomatemática não estabelece hierarquias entre culturas, apenas destaca o caráter de respeito e atenção para com as possíveis diferenças entre os aspectos culturais das populações” (p. 20). A perspectiva, portanto, não consiste em dar a chancela científica aos conhecimentos culturais das populações tradicionais, mas tomar esses saberes plurais como operadores do pensamento, como saberes que podem ajudar a problematizar e interrogar.

A perspectiva transdisciplinar, ao propor o diálogo enriquecedor entre ciência e imaginário, entre saberes científico e saberes tradicionais, visando ultrapassar a compreensão limitada pela razão cartesiana, há que ser entendida como um enfoque holístico ao conhecimento na medida em que se busca a religação do que o pensamento disciplinar isolou. Trata-se, assim, de uma visão articulada do conhecimento, que no contexto educacional procura despertar atitudes de respeito, solidariedade e cooperação e se apoia na recuperação da multidimensionalidade do ser humano para a compreensão do mundo na sua integralidade (D'AMBROSIO, 2011).

O conhecimento, numa perspectiva transdisciplinar, é concebido como uma rede de conexões que levam a multidimensionalidade e à distinção dos vários níveis de realidade numa "busca [incessante] do sentido da vida através das relações entre os diversos saberes das ciências exatas, humanas e artes, numa democracia cognitiva" (SANTOS, 2005, p. 02) que estabelece um diálogo com os saberes das tradições ribeirinhas por se tratar de uma forma diferenciada de ver e entender a natureza, a vida e a humanidade.

Ao desenvolver um processo educativo de caráter transdisciplinar, abre-se a possibilidade de realizar a formação integral do sujeito, na qual não apenas as habilidades cognitivas e racionais são relevantes e necessárias, mas também a multiplicidade de sentimentos e emoções que se estabelecem nas reflexões, nas atividades, nos diálogos estabelecidos, nas práticas sociais vivenciadas e compartilhadas, como no plantio das roças e hortas nas comunidades ribeirinhas, na pesca artesanal em sua estreita relação com o rio, na coleta de frutíferas da mata e na construção e conserto de pequenas embarcações. Tudo indica que é neste fazer local que se desenvolvem e se formam as identidades culturais dos indivíduos e da comunidade ribeirinha como um todo.

Prática social aqui é utilizada na perspectiva de Miguel e Mendes (2010) como referência a um grupo de ações intencionais relacionadas ao saber/fazer de grupos sociais específicos e que mobilizam objetos culturais, memória, afetos, valores e poderes, gerando na pessoa que realiza tais ações o sentimento de pertencimento a uma determinada comunidade. Estas ações são parte integrante da história cultural de uma comunidade específica. Esta história é compartilhada culturalmente pelos membros da comunidade em seus afazeres diários mantendo esta memória viva inclusive como forma de resistência e sobrevivência. Neste sentido, uma prática social é cultural por está ligada às atividades humanas desenvolvidas previamente por comunidades socialmente organizadas.

Para D'Ambrosio (2005), a matemática enquanto técnica de explicar, de conhecer, de representar, de lidar com os fatos da natureza e os fatos sociais, tem a sua beleza, pureza, valores, critérios de verdade e de rigor e o nosso modelo europeu de sociedade é impregnado de matemática na urbanização, na comunicação, na produção, na tecnologia, na economia, quase tudo tem matemática embutido. Assim, D'Ambrosio (*ibidem*) propõe, então, um programa de etnomatemática baseado em:

> Literacia que é a capacidade de processamento da informação escrita na vida cotidiana (escrita-leitura-cálculo); se refere a capacidade de dominar a leitura e a escrita (Instrumentos comunicativos); Materacia a

> capacidade de interpretar e manejar sinais e códigos e de propor e utilizar modelos e simulação na vida cotidiana, de elaborar abstrações sobre representações do real (Instrumentos Analíticos); Tecnoracia a capacidade de usar e combinar instrumentos simples e complexos, inclusive o próprio corpo, avaliando suas possibilidades e suas limitações e a sua adequação a necessidades e situações diversas (Instrumentos materiais) (D'AMBROSIO, 2005, p. 66-67).

De acordo com o texto acima destacado, explicitamos que nosso interesse por uma abordagem investigativa tem a ver com o desenvolvimento da Literacia, da Materacia e da Tecnoracia. Conforme D'Ambrosio (2011), a Literacia possibilita ao indivíduo lidar com a rotina do dia a dia e exige "as habilidades de ler, escrever e contar e os estudos sociais." (*Ibidem*, p. 88). Como instrumento comunicativo, a Literacia permite o desenvolvimento da "capacidade de apreciar e entender as tradições comunicativas da comunidade." (*Ibidem*, p. 88), despertando a preocupação e reflexão acerca da história pessoal e comunitária dos educandos e com a busca de identificações culturais.

Apostar na dialogia entre os saberes culturais tradicionais e os saberes escolares e científicos agrega conteúdos, valores e métodos de enfrentamento de situações-problema numa perspectiva de formação escolar, humana e cidadã. É possível, portanto, desenvolver ações educativas que ultrapassam os aspectos cognitivos e disciplinares da matemática, recolocando-a como um conhecimento socialmente construído, compartilhados pelos diversos grupos culturais e cujo processo de aprendizagem passa também por colocar o educando frente a situações desafiadoras, partindo de seu entorno cultural e social.

Como instrumento analítico-simbólico, a Materacia contribui para desenvolver a criatividade e a capacidade de se desempenhar em situações novas e desafiadoras, na analise dessas situações e nas consequências de nossa atuação. Desse modo, desenvolver as competências matemática, tecnológica e reflexiva (SKOVSMOSE, 2004) implica em alterar a natureza da discussão da educação matemática. O foco tem de ser colocado nas funções da aplicação da matemática na sociedade, permitindo aos alunos exercer julgamentos crítico-reflexivo em face às questões sociais e políticas.

O desenvolvimento da Tecnoracia, numa abordagem investigativa, torna inevitável a busca de explicações sobre fatos e fenômenos que desafiam qualquer tentativa de intervenção com instrumentos tecnológicos. Neste sentido, o desenvolvimento das competências matemática, tecnológica e reflexiva exige que o professor transforme a sala de aula numa "comunidade" de aprendizagem e de investigação, propiciando um ambiente de aprendizagem coletiva, de respeito às ideias e às falas dos outros.

Por sua vez, a Educação Matemática Crítica questiona as práticas tradicionais de ensino/aprendizagem dessa disciplina que, na maioria das vezes, são realizadas sem a devida reflexão, quer pelos discentes, quer pelos docentes, com uma ênfase excessiva na realização de listas de exercícios, quase sempre realizados após a explicação da teoria pelo professor. Tal processo de ensino é denominado por Skovsmose (2000) de paradigma do exercício, em que, geralmente, o livro didático representa as condições tradicionais da sala de aula, onde os exercícios são formulados por uma autoridade

externa ao ambiente escolar, comprometendo a qualidade do processo de ensino/aprendizagem de matemática.

Para o autor, "o paradigma do exercício pode ser contraposto a uma abordagem de investigação que pode tomar muitas formas como o **trabalho de projetos na escola primária e secundária**, bem como no nível universitário." (SKOVSMOSE, 2000, p. 66-67. Grifo nosso), especificamente o autor enfatiza a necessidade de que esta contraposição seja feita mediante um cenário para investigação.

De modo análogo a Skovsmose (ibidem), nosso interesse em uma abordagem por investigação tem relação com o desenvolvimento de uma Educação Matemática como suporte da democracia e suas implicações na sala de aula, que deve ser um espaço onde se experimenta o fazer democrático e dialógico. Além disso, a abordagem investigativa de caráter transdisciplinar favorece o desenvolvimento do "trivium" proposto por D'Ambrosio (2011): Literacia, Materacia e Tecnoracia, como competências para interpretar e agir numa situação social e política.

Essa abordagem pedagógica possibilita o desenvolvimento de um ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação, o qual é denominado por Skovsmose (2000, p. 68) de "cenário para investigação", que é aquele ambiente que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações. Neste ambiente, os alunos são responsáveis pelo processo de exploração e explicação, o que torna o cenário para investigação um novo ambiente de aprendizagem focado na produção de significados para os educandos.

Assumir a produção de significado em sala de aula, conforme Skovsmose (2006), não tem referência apenas no "background" dos educandos, ou seja, seus conhecimentos prévios, mas passa também por fazer desabrochar o "foreground", isto é, as intenções, expectativas, aspirações, anseios, esperanças e os sonhos dos educandos que devem ser levados em consideração para que a aprendizagem produza significados relevantes. Isto implica desenvolver ações educativas que ultrapassam os aspectos cognitivos e disciplinares da matemática, recolocando-a como um conhecimento socialmente construído.

Neste sentido, buscamos uma aproximação dos aspectos socioculturais, inerentes aos trabalhos de investigação na etnomatemática com os aspectos políticos pressuposto na educação matemática crítica. Tal aproximação se faz necessária em virtude de que nossa perspectiva não é apenas de conhecimento e valorização da cultura ribeirinha nos processos de educação matemática, mas, além disso, pretendemos um diálogo teórico-prático acerca das relações e articulações da matemática escolar com os saberes outros da cultura local/regional, na perspectiva de desvelar a matemática presente nas práticas sociais estabelecidas e de contribuir criticamente para a participação cidadã dos estudantes, desde os momentos iniciais de sua formação escolar. "Trata-se de uma educação para a compreensão das diferenças culturais e, portanto, uma educação para [o exercício da] a democracia e a cidadania" (PAIS, GERALDO e LIMA, 2003, p. 9).

Tal perspectiva recoloca a necessária vigilância de professores e pesquisadores, tendo em vista que não é interessante desenvolver um processo educativo que apenas promova os saberes/fazeres próprios do grupo cultural pesquisado exaltando-os, valorizando-os, porém, mantendo-os inalterados e fragilizados. A perspectiva é

estabelecer uma relação dialógica e de alteridade onde os saberes tradicionais e os científicos possam ser confrontados, questionados, criticados, problematizados e reelaborados em sintonia com as novas necessidades, as relações (inclusive de poder) estabelecidas e os desafios impostos pelas transformações tecnológicas e socioculturais.

O enfoque ao método na pesquisa na Comunidade do Poção em Cotijuba

Uma condição preliminar a ser considerada neste processo de análise da dialogia entre o saber cultural dos ribeirinhos e o saber científico e escolar, centrado no enfoque do método da pesquisa desenvolvida na Ilha de Cotijuba[1], diz respeito ao caráter de "pluralismo metodológico" utilizado neste processo e sua intima relação com a epistemologia desenvolvida na referida pesquisa, denominada por Gonzalez (2009) de Dimensão Epistemológica, manifestadas numa pesquisa social e educativa por meio do *contato* entre o pesquisador e os sujeitos da investigação. Numa investigação como essa o contato é intencional, relacional, baseado na compreensão entre as pessoas que se relacionam. Na perspectiva de Gonzalez (2009, p. 99),

> O método faz referência ao modo, sistemático e consciente, de como se vai levar ao fim uma determinada ação; no caso de uma investigação o método constitui uma disposição estratégica realizada pelo investigador, de todos os apetrechos com os quais ele conta para arrecadar informação idônea que lhe dote de uma base robusta sobre a qual possa sustentar suas respostas às perguntas de investigação que tenha formulado (GONZALEZ, 2009, p. 99, tradução nossa)[2].

Vê-se, portanto, que configurar um método num processo de investigação torna-se uma tarefa exigente que possui um caráter particular em cada trabalho de pesquisa, uma vez que o mesmo depende das próprias qualidades do problema investigado, estando em relação dialógica com o objeto de pesquisa. Além do mais, o processo de escrita realizado a partir de um fenômeno investigado está impregnado das impressões e experiências do investigador, haja vista que "É sempre da sua experiência que falam o autor, o escritor, o cientista" (ALMEIDA, 2006, p. 287), isto é, o processo de investigação científica está impregnado da maneira de ser própria de cada pesquisador, que vê seus "objetos" a partir de sua subjetividade, sua trajetória pessoal, de seus contratempos e mudanças, enfim, de sua cultura.

O método, neste processo, vai sendo gestado no decorrer da investigação realizada, vinculado tanto ao âmbito contextual de onde emergem as contradições e as

[1] A Ilha de Cotijuba – local onde foi desenvolvida a investigação aqui apresentada – está situada na confluência da Baía de Marajó com a Baía do Guajará, em Belém, capital do Estado do Pará. É a terceira ilha em dimensão territorial do chamado arquipélago belenense, ficando apenas atrás da ilha de Mosqueiro e da ilha de Caratateua (Outeiro) e possui uma área aproximada de 16 quilômetros quadrados e encontra-se a 22 km do centro de Belém.

[2] No texto original: El método hace referencia al modo, sistemático y consciente, como se va a llevar a cabo una determinada acción; en el caso de una investigación, el método constituye una disposición estratégica, realizada por el investigador, de todos los "pertrechos" con los que el cuenta para recaudar información idónea que le dote de una base robusta sobre la cual pueda sustentar sus respuestas a las preguntas de investigación que haya formulado.

singularidades do fenômeno analisado, quanto ao âmbito conceitual do estudo, de onde se desprendem as evidências, os indícios e as demais manifestações que tornam possível as classificações e categorizações necessárias para a análise do fenômeno e para tornar conhecida a realidade em estudo.

Nesta perspectiva, é salutar destacar a importância das constantes reflexões ocorridas durante os deslocamentos entre Belém (parte continental) e Cotijuba (área insular). Tais reflexões não só contribuíram para tirar o foco de nossa própria individualidade e visão unilateral do mundo e das pessoas, como também proporcionaram revisar nossas concepções e visões acerca do outro culturalmente diferenciado.

E, nesse ir e vir, as reflexões e reavaliações impuseram modificações, ampliando e resignificando, nossa forma de conhecer/conceber, nosso fazer, nosso ser, pois, "todo sujeito se modifica a partir de uma experiência de conhecimento, que subtende o tratamento de informações que estão a sua volta ou chegam até ele" (ALMEIDA, 2003, p. 43).

No caminho metódico delineado nessa investigação, foram utilizados dois momentos complementares e diferenciados nesse contato com nossos interlocutores: o primeiro contato consistiu na aproximação do pesquisador (segundo autor) ao universo cultural dos ribeirinhos da Comunidade do Poção, que foi sistematicamente realizado em três etapas articuladas entre si: a observação, os diálogos com os moradores da comunidade e a participação do pesquisador em atividades onde se realiza a prática social dos ribeirinhos.

A observação que, segundo Morin (1995), permite uma visão panorâmica (expressão utilizada como uma analogia ao termo cinematográfico em que uma câmera gira sobre si mesma para captar o conjunto do campo perceptivo) e analítica (no sentido de distinguir cada elemento particular do campo perceptivo), foi permeada pela descrição dos detalhes significativos e o registro constante em diário pessoal, onde são destacados acréscimos subjetivos, impressões pessoais e sentimentos. Na perspectiva de Morin (1995), trata-se de uma observação datada que expõe, de maneira limitada, inclusive pelo olhar do observador, um momento específico da dinâmica cultural da prática social dos ribeirinhos da Comunidade do Poção.

Na observação (primeiro contato), o investigador buscou uma imersão profunda no contexto sociocultural dos ribeirinhos por meio da interrelação de confiança estabelecida com os membros da comunidade, num espírito de empatia e de desprendimento de suas raízes e suas próprias crenças, visando desenvolver um real interesse pelo "outro" que possibilitasse compreender o significado para o grupo social pesquisado de suas próprias crenças, saberes e práticas.

Nesse sentido, a observação permite fazer um recorte que represente um aspecto maior do que se quer estudar, contando indícios, informações, rastros do todo, jeitos de fazer próprios dos ribeirinhos articulados com os saberes construídos socialmente pelo grupo cultural. Assumindo a perspectiva de ALMEIDA (2009, p. 99), a observação por nós realizada "[...] é um artifício cognitivo que congela e paralisa momentaneamente o real, como condição para construir narrativas interpretativas".

Os diálogos estabelecidos entre os colaboradores da investigação foram pautados num ambiente descontraído, informal, respeitoso e aberto, na tentativa de fazer emergir a

personalidade, as necessidades essenciais, a concepção de vida, a compreensão acerca dos saberes e dos fazeres típicos da cultura ribeirinha. Nessa interlocução mútua, cada pessoa exerce influência sobre a outra e, por sua vez, é influenciado por seu interlocutor. Cada participante do processo dialógico escuta e é escutado, interpela e é interpelado pelo outro, propiciando as condições para que a compreensão mútua ocorra.

O diálogo foi estabelecido tanto com os alunos, quanto com as professoras, nos intervalos, antes do inicio ou após as aulas, bem como nas próprias residências dos alunos ou no decorrer de atividades ligadas ao cotidiano ribeirinho que eles realizavam. Em diversas dessas atividades e nas visitas domiciliares, o diálogo também foi estabelecido com os pais, responsáveis, avós e moradores mais antigos da comunidade. Nesses momentos, foram perceptíveis seus conhecimentos acerca dos problemas da escola e da Ilha. Simplicidade, hospitalidade, confiança, respeito, alegria, angústias, anseios e sonhos foram compartilhados e vivenciados em todos esses momentos.

Em diversos desses diálogos logramos êxito na medida em que a fala liberada de inibições (muitas vezes propiciada pelo uso do gravador ou das anotações) se convertia paulatinamente em interlocução colaborativa, em comunicação aberta, franca e despojada (MORIN, 1995), enfim, em reciprocidade que nos compromete mutuamente, tornando, pesquisador e comunidade pesquisada, corresponsáveis pela busca de alcançar a informação desejada, robusta e pertinente.

Paralelamente ao processo de observação e dialogia estabelecidos, buscamos não apenas visitar a comunidade nos momentos de seus afazeres cotidianos, mas também participar efetivamente dessas atividades, em vistas de conhecê-las e compreendê-las internamente. A participação em tais momentos foi interessante na medida em que possibilitou estreitar as relações com os comunitários e estabelecer relações dialógicas que propiciaram o desvelamento dos saberes envolvidos nessas práticas sociais, bem como conhecer mais profundamente a participação e aprendizagem das crianças nesses saberes/fazeres culturais.

Como exemplo desta participação nas atividades próprias do grupo cultural, destacamos a participação no processo de despescar o curral e o matapi[3], juntamente com Dona Car e seu neto Eli[4]. D. Car, antiga moradora da Comunidade, relata enquanto caminhamos na maré baixa até o curral: "*O meu neto Eli tem 08 anos, e já está me ajudando (...). Ele também vai despescar, na maré baixa, o camarão no matapi e os peixes no curral que temos na praia aqui nos fundos do nosso terreno*".

Naturalmente transparece como a aprendizagem das práticas sociais vai se fazendo, tal como no movimento das marés, do rio, a educação das crianças ribeirinhas vai acontecendo paulatinamente, no tempo que a natureza proporciona como podemos

[3] Armadilha construída com fibras da palmeira Jupati (Raphia vinifer) em formato cilíndrico de 25 cm de diâmetro e 60 cm de comprimento (aproximadamente), para a pesca do camarão (Camargo et al, 2009). É bastante utilizado pelos ribeirinhos na Ilha de Cotijuba, ultimamente, principalmente, confeccionadas com garrafas PET (politereftalato de etileno) recicladas.

[4] Nomes fictícios de dois dos colaboradores da pesquisa realizada na Comunidade do Poção em Cotijuba. D. Car é a avó do aluno do 2º ano do ensino fundamental, Eli, que tem oito anos e participa diariamente da atividade de despescar o curral.

concluir das palavras de Dona Car sobre a transmissão dos conhecimentos culturais às crianças,

Eu falo pros meus netos que é importante estudar, saber ler, escrever, contar, mas também é importante trabalhar, saber viver da terra, viver do rio, fazendo as coisas que nossos pais e avós já faziam antes de nós (...). Eles aprendem diariamente vendo fazer e fazendo (D. Car, avó de um aluno do 2º ano, moradora antiga da Comunidade do Poção) Nesse diálogo estabelecido no desenvolvimento da atividade emerge a concepção da educação como um processo imerso na prática social desse grupo cultural, pois essa avó mostra os ensinamentos repassados de geração em geração para poder garantir a sobrevivência e, ao mesmo tempo, compartilhar conhecimentos e compatibilizar comportamentos (D'AMBROSIO, 2005).

O segundo momento, assumindo uma perspectiva participativa, colaborativa, prospectiva e contextualizada constou do desenvolvimento com os alunos e a professora da turma na construção de quatro cenários para investigação acerca das práticas sociais dos ribeirinhos da comunidade do poção: a carpintaria naval, a pescaria artesanal, a coleta e comercialização de frutíferas e a plantação de pequenas roças e hortas.

É importante esclarecer que, no diálogo estabelecido entre o pesquisador e os alunos, resolvemos delimitar nossa pesquisa nessas quatro atividades, em virtude de que são as atividades principais em que os familiares e os alunos participantes dessa investigação estão envolvidos, delas tirando sua sustentação econômica e a partir delas estabelecendo relações sociais e culturais com os demais moradores da comunidade. Além disso, são atividades significativas do ponto de vista da identidade sociocultural das populações ribeirinhas amazônicas.

Deste modo, nossa intenção foi desenvolver um processo educativo, baseado em um projeto de investigação no qual o educador das séries iniciais e os educandos, num processo colaborativo, partem da própria experiência e do conhecimento culturais dos ribeirinhos em busca de criar "uma matemática viva, dinâmica em resposta às necessidades culturais, sociais e naturais do mundo moderno" (BRITO, 2008, p. 84).

É importante analisar aqui o nível de reflexão, conhecimento e participação dos educandos no diálogo estabelecido neste novo ambiente de aprendizagem. A fala desinibida, o entusiasmo de relatar sua participação na atividade produtiva familiar, a motivação em participar do processo investigativo, contribuindo com ideias para a formulação das questões orientadoras ou mesmo se propondo a realizar as tarefas previstas para o processo de pesquisa, deram o tom do envolvimento dos educandos nesse novo ambiente de aula.

Durante o desenvolvimento dos projetos de investigação constatamos o que os alunos foram capazes de realizar em estimulo para o desenvolvimento de aprendizagem em matemática. Assim, fica evidenciada a reflexão, a criatividade e a empatia com a proposta. No período de observação, evidenciamos o desinteresse, a desmotivação e a apatia dos alunos ao se deparar com um ambiente de aula no paradigma do exercício.

Outra foi a resposta dos alunos quando nos movemos no novo ambiente criado pelos "cenários para investigação", tendo em vista que o ensino de matemática se contextualiza em sua própria história e cultura. Nesse novo ambiente, a matemática desperta vivacidade no aprender porque ela própria também ganha vida a partir da

reflexão, das falas, das perguntas, enfim, a partir do diálogo com as crianças, mediados pelo exercício de se pensar sistematicamente nas práticas sociais realizadas por seus familiares de geração em geração.

Elencamos, a seguir, algumas das possibilidades pedagógicas que emergiram das atividades realizadas durante o processo de investigação que resultaram dos diferentes cenários que em conjunto com os educandos podemos vivenciar:

Estabelecer, com os estudantes das séries iniciais, uma relação dialógica a fim de investigar as práticas sociais onde estão inseridos e, em cuja elaboração sua participação ativa é requerida, possibilita que cada um compreenda o mundo que o rodeia para desenvolver sua capacidade criativa e (re)descobrir o prazer de apreender, de conhecer e de investigar. Por sua vez, o próprio educador/pesquisador sofre interferência na intervenção que faz. Aprende ao compartilhar as dúvidas e incertezas, evitando a ansiedade de tudo antecipar e prever, estabelecendo conexões com os demais participantes do processo de investigação de modo a ampliar suas próprias limitações.

A visão transdisciplinar possibilita desenvolver um processo que articula os conhecimentos da tradição com os conhecimentos escolares e vai além dos conhecimentos das diversas disciplinas. Possibilita desenvolver hábitos de leitura e escrita partindo dos nomes, das histórias sobre o manejo e coleta de frutíferas da cultura local, além de estabelecer o valor nutritivo dos frutos coletados, dos peixes e das raízes relacionando-os a hábitos saudáveis de uma boa alimentação e suas consequências para a saúde. Ainda pode ser determinado o valor econômico dessas atividades a partir da média de produção de cada árvore, bem como os custos e possíveis lucros obtidos com sua comercialização. Nesta perspectiva, a transdisciplinaridade foi referenciada como o meio dialógico entre os saberes da tradição e os conhecimentos acadêmicos.

Os projetos de investigação possibilitam desenvolver atividades com os educandos acerca do conhecimento, usufruto e preservação do patrimônio florestal que suas matas representam, não só para sua própria sobrevivência econômica, como também para a conservação e problematização dos saberes tradicionais dos povos da floresta e, por extensão, a preservação do ambiente em que vivem. Além disso, podem ser evidenciados os saberes tradicionais da comunidade, o uso místico, ritual ou mesmo mítico de remédios caseiros no trato de enfermidades, os conhecimentos sobre a mata e o respeito que transparece quanto aos "entes" ou "seres encantados" que habitam e protegem as matas.

As atividades desencadeadas tanto pelas práticas sociais, quanto pelos projetos de investigação, são geradoras de matemática significativa e raciocínio lógico-dedutivo. Por meio delas, tornou-se possível desenvolver o cálculo mental exercitado pelas crianças em suas atividades ligadas aos fazeres culturais próprios, fora do contexto escolar. Isso contribui para a autoestima e impulsiona outras possíveis manifestações de raciocínios e solicitações das aulas de matemática, pois, experiências como essas contribuem para o não bloqueio da relação dos estudantes com o ensino/aprendizagem de matemática. No caso específico das crianças que participam de atividades escolares relacionadas ao seu fazer diário, o desenvolvimento lógico-matemático relativo aos cálculos revela-se mais acentuado, mesmo que sem necessariamente haver preocupação com a linguagem matemática formal, ou seja, ela os faz mentalmente, conseguindo abstrair os elementos

envolvidos no problema a partir de raciocínios relacionados ao seu fazer diário, sem se preocupar com o tipo de conta que tem que usar previamente.

A partir da investigação realizada nos diferentes cenários para investigação, foi possível oportunizar o diálogo entre as crianças sobre as formas matemáticas utilizadas na comunidade por seus pais em seus afazeres cotidianos. As crianças foram convidadas a conversar também sobre as técnicas de lidar com o ambiente e as formas de fazer desenvolvidas pelos ribeirinhos, bem como sobre as explicações e entendimentos dos fatos e fenômenos que elas conhecem na comunidade. Nesses cenários, pudemos estabelecer um diálogo acerca das manifestações matemáticas desse grupo cultural, vivenciada, por exemplo, nas formas de medidas como os palmos, os pés, o uso do metro relacionado ao corpo humano (medida do umbigo ao chão), além da utilização de varas e cordas para medir a delimitação de uma área para plantação feita por alguns moradores da comunidade. Especificamente na atividade de pescaria e comercialização do pescado reconhecemos a "cambada", um elemento da prática cotidiana cuja ênfase está na dimensão visual, utilizada como forma de medida dos peixes. De modo análogo aos demais casos de medida a precisão ou rigor da medição é garantido pelas relações de proporção que estabelecem.

A problematização levada a termo nas reflexões realizadas em "rodas de conversa" com os alunos e a professora da turma, após cada visita realizada nos quatro diferentes cenários para investigação. Tais diálogos reflexivos, estimularam uma problematização do diálogo horizontal estabelecido entre saberes distintos: os conhecimentos tradicionais dos ribeirinhos e os conhecimentos escolares e acadêmicos. Não há aceitação passiva do saber do outro culturalmente diferenciado; há diferentes possibilidades que o "meio" oportuniza e que exigem a ressignificação e o estabelecimento de interconexões, assumindo, desta feita, a dinamicidade do conhecimento humano. Portanto, tal processo investigativo faz emergir a análise das possíveis relações de poder entre tais conhecimentos, evitando glorificações de um ou de outro e abrindo caminho para a necessária relação dialógica entre eles, assumindo como Santos (2007) que todo conhecimento é interconhecimento.

Das possibilidades descritas anteriormente, emerge a relação que os ribeirinhos da Comunidade do Poção estabelecem, em sua prática cotidiana, entre as medidas convencionais e não convencionais, pois o metro é utilizado como a distância "do umbigo até o chão", transportada para uma vara de madeira que assume assim a prerrogativa de ser o "metro-padrão" em algumas atividades socioculturais. Tal fato, indica a compreensão da matemática como um conhecimento não necessariamente exato, tendo em vista que vale muito mais o resultado concreto estabelecido por tal prática social do que a precisão ditada por uma unidade padrão de medida estabelecida nos meios científico e escolar.

Elementos conclusivos

Na perspectiva da investigação realizada, o processo de educação matemática mediatizado pelos projetos de investigação assemelha-se ao que Bishop (1999) denomina de desenvolvimento de conceitos mediante atividades que possibilitam dedicar muito

mais tempo ao desenvolvimento conceitual, às conexões lógicas entre ideias, a significados dentro e fora da matemática e às relações entre os distintos tipos de explicações matemáticas e não matemáticas.

O método, neste processo, foi sendo gestado no decorrer da investigação realizada, vinculado aos âmbitos contextual e conceitual do estudo, de onde, tanto emergem as contradições, facetas e as singularidades do fenômeno analisado, quanto se desprendem as evidências, os indícios e as demais manifestações que tornam possível as classificações e categorizações necessárias para a análise do fenômeno e para tornar conhecida a realidade em estudo.

Nesta linha de entendimento, o método é construído como um trabalho criativo, porém, não espontâneo. Ele não surge apenas da contemplação, mas também e, necessariamente, de um esforço de construção e de interpretação dos dados obtidos, no qual o investigador realiza uma profunda imersão, de onde assinalam intuições, conjecturas, hipóteses que dão robustez e que confirmem a conjectura. Além do mais, o pesquisador, segundo Gonzalez (2009), desempenha um trabalho de hermeneuta ao intervir criticamente sobre os dados obtidos em suas informações e anotações, buscando desvelar sentidos e significados, por vezes escondidos nas entrelinhas dos discursos dos colaboradores da investigação.

Em consequência da análise levada a termo a partir dos "cenários para investigação", desenvolvidos no processo, é possível afirmar que a participação ativa e motivada das crianças em seu processo de aprendizagem foi amplificada pelo desenvolvimento dos projetos de investigação das práticas socioculturais nas aulas de matemática em escolas ribeirinhas, na Ilha de Cotijuba. Tudo indica que estabelecer uma relação dialógica entre os conhecimentos matemáticos escolares com as práticas sociais de grupos culturalmente diferenciados, como são os ribeirinhos da Comunidade do Poção, possibilita estimular o desenvolvimento da competência crítica e reflexiva, favorecendo a formação integral das crianças, dos anos iniciais do ensino fundamental.

Referências

ALMEIDA, M.C. O voo: nascimento da borboleta. In: ALMEIDA, Maria da Conceição de; KNOBBE, Margarida Maria. **Ciclos e metamorfoses**: uma experiência de reforma universitária. Porto Alegre: Sulina, 2003.

ALMEIDA, M.C. Narrativas de uma ciência da inteireza. In: SOUZA, Elizeu Clementino (Org.). **Autobiografias, histórias de vida e formação**: pesquisa e ensino. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006.

ALMEIDA, M.C. Método complexo e desafios da pesquisa. In: ALMEIDA, Maria da Conceição de; CARVALHO, Edgard de Assis. **Cultura e pensamento complexo**. Natal: EDUFRN, 2009.

ALMEIDA, M.C. **Complexidade, saberes científicos, saberes da tradição**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2010. (Coleção Contextos da Ciência).

BISHOP, A.J. **Enculturación matemática**. La educación matemática desde uma perspectiva cultural. Barcelona: Paidós, 1999.

BRITO, M.A.R.B. **Educação Matemática, cultura amazônica e prática pedagógica: a margem de um rio**. 2008. 112p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

CAMARGO, M. et al. MATAPI-PET: uma nova proposta para exploração sustentável do camarão amazônico Macrobrachium amazonicum (Heller, 1862). **UAKARI**, v. 5, n. 1, p. 91-96, jun. 2009.

CRUZ, V. C. O rio como espaço de referência identitária: reflexões sobre a identidade ribeirinha na Amazônia. In: TRINDADE JR., S-C.; TAVARES, M.G.C. (Org.). **Cidades ribeirinhas na Amazônia**: mudanças e permanências. Belém: EDUFPA. 2008, 218p.

D'AMBROSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. 2. ed. Natal: EDUFRN, 2011.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica. 2005.

GONZÁLEZ, F. Fundamentos epistemológicos em la construccion de uma metódica de investigacion. **Revista Atos de Pesquisa em Educação,** v. 4, nº 1, p. 89-121, jan./abr. 2009.

KNIJNIK, G. Educação Matemática, exclusão social e política do conhecimento. **Bolema**, Rio Claro, UNESP, Ano 14, n. 16, p. 12-28, Out. 2001.

LUCENA, I. **Carpinteiros Navais de Abaetetuba**: etnomatemática navega pelos rios da Amazônia. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2002.

LUCENA, I. Etnomatemática e Transdisciplinaridade: a propósito do Gemaz. In: LUCENA, Isabel Cristina Rodrigues; MENDES, Iran Abreu (Org.). **Educação Matemática e Cultura Amazônica**: fragmentos possíveis. Belém: Açaí, 2012.

MORIN, Edgar. El Método in Vivo. In: MORIN, Edgar. **Sociologia**. Madri: Editorial Tecnos, 1995.

PAIS, A.; GERALDO, H.; LIMA, V. **Educação matemática crítica e Etnomatemática: conflitos e convergências.** Lisboa: 2003, 10p. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jfmatos/mestrados/fcul/aem/aem_ese/diversos_2003.doc>. Acesso em: 03 mar. 2012.

SANTOS, A. O que é Transdisciplinaridade. **Rural Semanal**. Rio de Janeiro: UFRRJ, ago-set. 2005.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

SANTOS, B. S. Para além do Pensamento Abissal. **Novos Estudos**. CEBRAP. n. 79. nov. p. 71-94. 2007.

SKOVSMOSE, O. Cenários de Investigação. **Bolema**. Rio Claro, UNESP, ano 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2004. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

SKOVSMOSE, O. Foreground dos educandos e a política de obstáculos para aprendizagem. In: RIBEIRO, J. P. M., DOMITE, M. C. S.; FERREIRA, R. (Org.). **Etnomatemática**: papel, valor e significado. 2. ed. Porto Alegre, RS: Zouk, 2006.

SKOVSMOSE & PENTEADO. Trabalho com Projetos na Educação Matemática. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática, IX**, 2007. Disponível em: http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica/Trabalhos/CC2323845 1871T.doc.

Isabel Cristina Rodrigues de Lucena
Universidade Federal do Pará (UFPA) – Brasil
E-mail: ilucena19@gmail.com

Carlos Alberto Nobre da Silva
Fundação Escola Bosque Prof. Eidorfe Moreira – FUNBOSQUE/Brasil
E-mail:cansnobre@yahoo.com.br

Relação comunidade e escola na atividade docente: um exemplo dos Kalunga do Mimoso (Tocantins)

Teacher's activity in the relationship between community and school: an example of the Kalunga Mimoso (Tocantins)

Kaled Sulaiman Khidir
Universidade Federal do Tocantins (Câmpus de Arraias) – UFT/Brasil

RESUMO

A atividade docente de professores de escolas em territórios quilombolas são objeto deste artigo. Nele, apresentamos e discutimos vivências do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação do Campo (GEPEC) e do Observatório da Educação do Campo (OBEDUC), no sudeste tocantinense. Além disso, analisamos o filme-documentário *Escola Quilombo: educação cultivada*, produzido pelo Gepec/Obeduc, a luz da Teoria da Atividade. Nosso objetivo é vislumbrar como a atividade humana, nas suas diversas formas culturais, reverberam em contextos escolares. Para tanto, iniciamos com uma apresentação dos termos e conceitos da Educação do Campo e, a partir dela o de quilombo. Tomamos como cenário uma escola municipal dentro do território do povo Kalunga do Mimoso. Nas falas e nas atividades do professor (dentro e fora da sala de aula), observamos que os conhecimentos da comunidade e de sua cultura são instrumentos preponderantes no seu fazer docente. De posse deles o professor consegue produzir atividades de ensino que possibilitam uma aprendizagem que promove o desenvolvimento dos seus alunos.

Palavras-chave: Atividade docente. Educação escolar quilombola. Cotidianos escolares campesinos. Kalunga do Mimoso.

ABSTRACT

The teacher's activities in quilombola territories schools are the subject of this article. In it we present and discuss experiences of the Group of Studies and Research in Rural Education (GEPEC) and Field Education Centre (OBEDUC) in Tocantins southeast. Furthermore, we analyzed the documentary film school Quilombo: cultivated education, produced by GEPEC/Obeduc at the light of the Activity Theory. Our goal is to realize how the human activity in its various cultural forms reverberates in the school settings. Therefore, we started with a presentation of the terms and concepts of Rural Education and from it the quilombo. We like setting a public school within the territory of Kalunga Mimoso people. In the speeches and the teacher's activities (inside and outside the classroom), we observed that community knowledge and culture are crucial tools in their teaching practice. In possession of them the teacher can produce educational activities that provide learning that promotes the development of their students.

Key-words: Teaching activity. Quilombo scholastic education. Campesinos school everyday. Kalunga Mimoso.

Introdução

As escolas na zona rural, em sua maioria, padecem mais de estrutura física e recursos didático-pedagógicos do que as localizadas nas cidades. Contudo, a existência (resistência) dessas escolas meio rural tem um papel fundamental na educação dos sujeitos que vivem do e no campo.

Neste artigo, perpetramos uma discussão sobre a atividade docente de um professor de uma escola situada na zona rural do município de Arraias, Tocantins, numa comunidade remanescentes quilombolas, os Kalunga do Mimoso. A escolha do sujeito deu-se pela sua história de mais de vinte anos de resistência e *insubordinação criativa*[5] na luta por educar as crianças de sua comunidade.

Neste contexto, interessa-nos entender qual o papel da escola para esta comunidade? Como é a atividade docente neste lugar? Como é vista essa atividade pelos pais dos alunos? Que outras atividades o professor desenvolve dentro de sua comunidade? Como desempenha a atividade pedagógica na sua escola? Que elementos socioculturais este professor mobiliza no ensino da matemática?

Na busca de respostas a essas indagações, discorreremos sobre algumas vivências nos momentos de formação dos licenciandos em atividades de pesquisa e extensão, realizadas no âmbito do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação do Campo (GEPEC) e do Observatório da Educação do Campo (OBEDUC).

Neste artigo, apresentamos e discutimos os conceitos de *campo* para entendermos de que forma os remanescentes de quilombos estão inseridos na *educação do campo*. Em seguida, faremos uma análise das atividades (dentro e fora da sala de aula) desenvolvidas por um professor de uma escola quilombola, à luz da Teoria da Atividade.

A educação do campo pelos sujeitos do/no e para o campo

A Educação do Campo tem se constituído por diferentes contextos sociais estruturados a partir de uma lógica econômica, política, social, epistemológica e cultural. Ela se instituiu a partir dos movimentos sociais organizados. Nas palavras de Arroyo et al. (2011)

> o movimento de construção de um novo capítulo da história da educação brasileira, marcando o nascimento de um projeto de educação protagonizado pelos trabalhadores e trabalhadoras do campo e suas organizações sociais (ARROYO et al., 2011, p. 7).

O *campo* constitui-se num universo socialmente integrado ao conjunto da sociedade brasileira e ao contexto atual das relações internacionais. Não está se supondo, portanto, a existência de um universo isolado, autônomo em relação ao conjunto da sociedade e que tenha uma lógica exclusiva de funcionamento e reprodução. Porém, o

[5] D'Ambrosio, B. S; Lopes, C. E. (2015).

campo mantém particularidades históricas, socioculturais e ecológicas, que o diferencia do meio urbano.

Desse modo, o campo é um espaço rico e diverso, que é ao mesmo tempo produto e produtor de cultura. É essa capacidade produtora de cultura que o constitui em espaço de criação do novo e do criativo. É um espaço emancipatório, um território fecundo de construção da democracia e da solidariedade, ao transformar-se em um lugar não apenas das lutas pelo direito à terra, mas, também, pelo direito à educação, saúde, organização da produção, pela preservação, etc.

O conceito de campo pode ser melhor compreendido a partir do conceito de território como o lugar marcado pelo humano. São lugares simbólicos permeados pela diversidade cultural, étnico-racial, pela multiplicidade de geração e recriação de saberes, de conhecimentos que são organizados com lógicas diferentes, de lutas, de mobilização social, de estratégias de sustentabilidade. Assim, o desenvolvimento humano e o fortalecimento do capital social, por meio dos vínculos sociais, culturais e de relações de pertencimento a um determinado lugar, a um espaço vivido são imprescindíveis para o desenvolvimento territorial sustentável (Carvalho, 2011).

Na I Conferência Nacional "Por uma Educação Básica do Campo", ocorrida em 1998. Neste ano, na cidade de Luziânia-GO, cinco instituições - Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB); Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST); Fundação das Nações Unidas para a Infância (UNICEF); United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) e Universidade de Brasília (UnB) – promoveram a I Conferência, iniciando o que se tornou uma transição entre a visão da antiga "educação rural" pela "educação do campo":

> Utilizar-se-á a expressão *campo*, e não a mais usual *meio rural*, com o objetivo de incluir no processo da conferência uma reflexão sobre o sentido atual do *trabalho camponês* e das lutas sociais e culturais dos grupos que hoje tentam garantir a sobrevivência desse trabalho. Mas quando se discutir a educação do campo se estará tratando da educação que se volta ao conjunto dos trabalhadores e das trabalhadoras do campo, sejam os camponeses, incluindo os quilombolas, sejam as nações indígenas, sejam os diversos tipos de assalariados vinculados à vida e ao trabalho no meio rural (KOLLING, NERY e MOLINA, 1999, p. 26, grifos dos autores).

Toda essa diversidade de coletivos humanos apresenta formas específicas de produção de saberes, conhecimentos, ciência e tecnologias, valores, culturas. Assim, a educação do campo deve compreender que os sujeitos têm história, participam de lutas sociais, têm nomes e rostos, gêneros, etnias e gerações diferenciadas. O que significa que a educação precisa levar em conta as pessoas e os conhecimentos que estas possuem.

No âmbito acadêmico, as práticas educacionais que acontecem em áreas campesinas no Brasil ainda têm sido pouco investigadas. Os conhecimentos acumulados e a forma de transmissão desenvolvida nos contextos camponeses carecem de maior e mais aprofundada investigação.

O pensamento matemático nas áreas supracitadas, que num primeiro momento se caracteriza pela observação empírica da realidade direta e da dinâmica da produção das condições necessárias à vida no meio rural, vai ganhando uma forma peculiar de sofisticação e ascende a um conhecimento cada vez mais abstrato. Dessa forma, o meio rural torna-se lócus privilegiado de possibilidades de investigação de possíveis diálogos entre saberes tradicionais e conhecimentos científicos na perspectiva da aprendizagem Matemática.

Em uma perspectiva histórica, o tema "Educação do Campo", assim como a sistematização da educação como um todo no Brasil, não é algo novo, mas ainda há muito que se conhecer e se reconhecer. Nossa contribuição para este movimento de conhecimento e reconhecimento tratará da atividade docente em uma escola no Quilombo dos Kalunga do Mimoso.

Comunidade quilombola Kalunga do Mimoso em Arraias e Paranã - TO

O município de Arraias é a sede da 14ª Região Administrativa do Tocantins e está localizada na Mesorregião Ocidental do estado. Foi fundada durante o século XVIII e perfaz um total de 5.234 Km^2. De acordo com o senso demográfico de 1996, a cidade tem 10.643 habitantes.

Os muros de pedras, erguidos durante a época de trabalho escravo, ainda permanecem nas colinas que cercam a cidade, constituindo-se em ricos monumentos culturais e históricos que fazem com que a população local mantenha parte das tradições afro-brasileiras ainda existentes. Economicamente, o campo arraiano se caracteriza pela presença de descendentes de quilombolas, agricultores e pecuaristas, com uma produção quase de subsistência.

No Brasil, existem hoje, 2.474 (dois mil quatrocentos, setenta e quatro) comunidades remanescentes de quilombos certificadas pela Fundação Cultural Palmares. Trinta e oito dessas comunidades estão no Tocantins, sendo que 4 (quatro) delas no município de Arraias. Há comunidades reconhecidamente remanescentes de quilombos, como a Fazenda Lagoa dos Patos, Fazenda Káagados, Lagoa da Pedra e o Kalunga Mimoso (esta última intercepta os municípios de Arraias e Paranã).

A comunidade Kalunga do Mimoso foi reconhecida pela Fundação Cultural Palmares em 12 de setembro de 2005. Em 16 de dezembro de 2010 o Governo Federal decreta a criação do Território Quilombola Kalunga do Mimoso com área de 57.465 ha (cinquenta e sete mil, quatrocentos e sessenta e cinco hectares) distribuídos nos municípios de Arraias e Paranã. O Território Kalunga do Mimoso é constituído por agrupamentos familiares. Nos limites de Arraias são oito os agrupamentos (Aparecida, Belém, Escondido, Esperança, Forte, Matas, Mimoso e Ponta da Ilha), já em Paranã há um agrupamento: Albino[6].

Nossas vivências nesta realidade se deram a partir de 2008 quando passamos a compor o quadro docente da Universidade Federal do Tocantins (UFT), no Curso de

[6] Os moradores deste agrupamento se autodenominam Kalunga do Albino.

Licenciatura em Matemática, trabalhando com Didática e Estágio Curricular Supervisionado, ao me integrar no recém-criado GEPEC e ao OBEDUC.

A constituição Federal de 1988, em seu Artigo 68, garante que "aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhe os títulos respectivos". Como exposto anteriormente, apenas em 2010 houve o reconhecimento do seu território, contudo, nossas vivências junto a esse povo explicitam ainda que os sujeitos ainda não estejam devidamente assistidos pelo Estado e sofrem com os desmandos dos "fazendeiros" indenizados pelo processo de devolução das terras aos remanescentes quilombolas, além de outros grileiros que lá permanecem.

Essas reflexões encontram eco nas primeiras palavras da tese de Oliveira (2007) ao afirmar que

> Quando conseguiram a identificação legal, o drama social vivenciado pelas famílias desse grupo tornou-se mais acirrado. Ao assumir a identidade quilombola, o patrimônio do grupo passou a ser ainda mais ameaçado pela ação dos grileiros e fazendeiros, que se diziam proprietários daquela área (OLIVEIRA, 2007, p. 4).

No meio dessas incertezas, são os sujeitos mais vulneráveis quem acabam sofrendo mais nesses processos. Nossa contribuição ao acompanharmos esses movimentos são para observar e, em caso necessário, denunciar o direito constitucional à educação desses cidadãos.

Estas vivências e reflexões começaram a chamar nossa atenção para a questão da atividade pedagógica no ensino da Matemática nas escolas do e no campo[7], mais especificamente nas comunidades remanescentes de quilombos, no intuito de compreender o processo educacional formal ao quais essas populações estão sendo atendidas.

Neste sentido, entendemos que é preciso buscar respostas para inquietudes que superem o senso comum, que possibilitem perceber a realidade histórica, antropológica e sociológica de constituição destes povos que habitam o sudeste tocantinense. Para tanto, faz-se necessário entender quais os sentidos e significados da escola e da atividade do professor para a comunidade? De que modo as práticas coletivas são colocadas como base para manutenção da dinâmica sociocultural e como um modelo a ser disseminado dentro do modelo educativo dentro da comunidade?

Na busca de responder estas indagações e conhecer os cenários e os sujeitos desta investigação, apresentaremos a seguir, dados, fatos e falas das escolas no Território Kalunga do Mimoso.

[7] Os termos "no" e "do" campo são utilizados para diferenciar, respectivamente, as escolas que estão alocadas no meio rural e as que, mesmo sendo alocadas nas zonas urbanas, recebem parte dos alunos advindos do campo.

As escolas dentro do território Kalunga do Mimoso

No território dos Kalunga do Mimoso existem 5 (cinco) escolas, 4 (quatro) da rede municipais de ensino de Arraias e 1 (uma) da rede de Paranã. Como pode ser observado no quadro a seguir:

Quadro 1: Relação das escolas dentro do Território Kalunga do Mimoso – TO - 2015

Nome da escola	Turmas	Localidade	Município
Escola Mun. Albino	1º ao 5º anos	Albino	Paranã
Escola Mun. Eveny de Paula e Souza	1º ao 5º anos	Mimoso	Arraias
Escola Mun. Nossa Senhora da Conceição	1º ao 5º anos	Beira Rio	Arraias
Escola Mun. Nossa Senhora do Perpétuo Socorro	1º ao 5º anos	Escondido	Arraias
Escola Mun. das Matas	6º ao 9º anos	Matas	Arraias

Fonte: Observatório da Educação do Campo - UFT

A Comunidade Kalunga do Mimoso tem seus moradores dispersos por toda a área do território. A distância rodoviária da moradia das famílias até a sede do município de Arraias é em média de 120 km de estradas vicinais. Há trechos que apenas carros com tração especial conseguem passar. Nos tempos de seca, os obstáculos são de areia, já nas chuvas, os obstáculos são os atoleiros e córregos cheios sem pontes.

Os agrupamentos familiares ficam distantes uns dos outros e, em muitos casos, as moradias são isoladas, distando até 20 km umas das outras. Nessa mesma situação encontram-se as escolas, obrigando boa parte dos alunos a irem para as aulas à pé ou à cavalo. Isso porque em muitos casos não há estradas por onde possa passar o transporte escolar. Nos casos onde há o transporte para os alunos, e dada as más condições das estradas, no período chuvoso o deslocamento rodoviário casa-escola é muitas vezes suspenso por falta de pontes e demais adversidades que os caminhos da zona rural padecem.

Corroborando com essas constatações dos pesquisadores do Observatório da Educação do Campo da UFT, estão as palavras de Araújo e Foschiera (2012)

> É uma comunidade dispersa, ou seja, as moradias são distantes umas das outras, algumas chegando a 20 km de distância entre elas. As escolas, por esta razão, acabam ficando distantes das casas dos alunos, sendo que alguns destes andam em média 10 km para chegarem na escola, pois na comunidade não é ofertado o transporte escolar. Em razão disso, no período chuvoso, muitos alunos começam a faltar às aulas, pois os riachos e córregos que passam pela comunidade enchem a ponto de impedir por um determinado tempo a passagem. (ARAÚJO e FOSCHIERA, 2012, p. 222)

As escolas do Mimoso oferecem até no máximo ao 9º ano do ensino fundamental. Para continuar os estudos, as crianças e jovens só tem como alternativa se mudarem para a cidade, pois não há transporte escolar da comunidade para as escolas da cidade.

Como a maioria dos pais não tem condições financeiras de montar casa na cidade para que seus filhos e filhas estudem, restam apenas duas saídas: parar os estudos ou ir morar na casa de "conhecidos" da cidade. Nestes casos, eles vão estudar na cidade tendo que cumprir uma jornada de trabalho, muitas vezes não remunerado, nas casas desses "conhecidos". Este assunto é passível de vários questionamentos quanto a direitos trabalhistas, trabalho infantil, e outros crimes até mais graves. Contudo, não aprofundaremos neste trabalho acerca dessas temáticas, mas não perdemos nosso poder de indignação e nem nos omitimos a denúncias, quando se fazem necessárias.

Retomando nosso olhar para as escolas localizadas no Mimoso, Araújo e Foschiera (2012), ao tratarem das contradições da realidade socioeconômica e a garantia dos direitos legais de educação e território dos Kalunga do Mimoso, apresentam um panorama da realidade escolar daquela comunidade. Trazendo um de seus interlocutores, apontam que

> Entre os elementos dificultosos está a estrutura das escolas, que são pequenos casebres que foram construídos a muitos anos pelos próprios moradores, com paredes de pau-a-pique, piso de chão batido e teto de palhas, e estão tão velhas e desgastadas que quando chove ficam alagadas. Diante da situação precária dos prédios, não se pode assegurar a proteção desejada no seu interior. As carteiras, quando têm em número suficiente para os alunos sentarem, faltam os encostos para os braços, algumas até mesmo o assento. Não existem banheiros e possui apenas uma sala de aula, a chamada multisseriada. (ARAÚJO e FOSCHIERA, 2012, p. 220-221)

Em 2002, como consequência de movimentos sociais organizados, conforme o exemplificado acima, o Conselho Nacional de Educação-CNE, aprova as “Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo” e ratifica no texto do Parecer nº 36 de 2001, o conceito de educação do campo tal como formulado na I Conferência:

> A educação do campo, tratada como educação rural na legislação brasileira, tem um significado que incorpora os espaços da floresta, da pecuária, das minas e da agricultura, mas os ultrapassa ao acolher em si os espaços pesqueiros, caiçaras, ribeirinhos e extrativistas. O campo, nesse sentido, mais do que um perímetro não-urbano, é um campo de possibilidades que dinamizam a ligação dos seres humanos com a própria produção das condições da existência social e com as realizações da sociedade humana (BRASIL, CNE, Parecer nº 36/2001, p. 1).

As Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo (Resolução CNE/CEB n° 1/2002) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Quilombola na Educação Básica (Resolução CNE/CEB n° 8/2012) se tornaram um importante marco regulatório na luta por uma educação para os campesinos e

quilombolas. Posteriormente a este marco, seguem-se outras ações no âmbito Estatal que, juntamente com a ação dos movimentos sociais, vão continuar a fomentar o debate e dando visibilidade a esta modalidade de ensino.

Apresentamos, a seguir, um pouco do cotidiano escolar no Kalunga do Mimoso à partir da atividade docente do professor da Escola Municipal Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, situada na localidade do Escondido.

Cotidianos escolares kalungueiros

Em nossas ações nas escolas campesinas de Arraias, trabalhamos com fotografia e filmagens, produzindo documentários e exposições fotográficas e audiovisuais. Uma forma de enxergar e perceber a realidade, um olhar sobre as mazelas do mundo pela linguagem da arte. Juntamente com os outros colegas do GEPEC, produzimos e realizamos dois filmes-documentários sobre cotidianos escolares campesinos, intitulados *Escola Quilombo* e *Escola Quilombo: educação cultivada*[8].

Estes trabalhos promoveram em nós grandes inquietudes. As iniciais foram da ordem da indignação com que condições (ou a falta delas) das escolas e da educação para as crianças que vivem na zona rural. Outras inquietudes foram do que podíamos fazer para intervir nesta realidade, tanto na formação dos professores, quanto no ensino de Matemática para estas crianças.

A Escola Municipal Nossa Senhora do Perpétuo Socorro funciona nesta edificação típica da comunidade. É uma classe multisseriada com alunos do 1º ao 6º ano. As paredes são de adobe, o chão é de terra batida e o teto é coberto com palhas de buriti. Tem duas entradas e nenhuma porta. Não têm janelas, apenas alguns buracos nas paredes em forma de triângulos (foto 1). Outro detalhe é que a escola está localizada no quintal da casa do professor (foto 2). Nesse caso não é o professor que mora ao lado da escola e sim a escola que foi construída nos limites da gleba de terra a que ele e sua família tinham direito até a demarcação do Território pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Estes limites foram delimitados anteriormente pelo então "fazendeiro" que se dizia "dono" das terras.

Anteriormente, a escola estava em outro local. O "fazendeiro" não queria escolas dentro de suas terras, por isso mandou derrubar unidade escolar. Este professor já era o responsável pela educação das crianças daquele agrupamento familiar. Ele já é docente da referida escola há mais de 20 anos.

[8] Os filmes estão disponíveis nos endereços:
Escola Quilombo: https://www.youtube.com/watch?v=ZUqbAPy5bzw e
Escola Quilombo: educação cultivada https://www.youtube.com/watch?v=9WDSp0RA5zQ

Foto 1: Escola Municipal Nossa Senhora do Perpétuo Socorro

Fonte: Observatório da Educação do Campo - UFT
Autora: Alexandra Duarte

Foto 2: Escola Municipal Nossa. Senhora. do Perpétuo Socorro e a casa do professor

Fonte: Observatório da Educação do Campo - UFT
Autora: Alexandra Duarte

Dada a destruição da escola, o professor foi até o "fazendeiro" e perguntou se eles poderiam reconstruí-la no quintal da sua casa. Na ocasião, não houve objeção e a comunidade então se juntou e construiu a nova edificação da escola. No trecho a seguir, retirado do filme *Escola Quilombo: educação cultivada*, o professor narra um pouco do que foi descrito anteriormente:

> *Faz 20 anos que eu trabalho aqui. Comecei em 1993 trabalhando. ... Comecei a trabalhar numa barraquinha ali; quanto eu comecei só tinha 8 alunos. Aí quando foram aumentando os alunos ai construiu uma casinha ali. Ai foi rendendo os alunos e eu fui trabalhando... Só que eu*

> *nunca consegui foi a casa de telha* [escola] *porque a terra era do fazendeiro e ele não queria que fizesse a casa* [escola]. A*í continua assim mesmo na casa de palha.* (ESCOLA, 2014).

Na foto 3 podemos observar a escola por dentro. Um ambiente muito limpo e sempre muito bem arrumado. Com suas carteiras quebradas e uma pequena lousa onde o professor passa a lição para as suas 6 (seis) turmas dentro da mesma classe.

Adão começou a atividade docente sem formação específica. Em serviço, buscou se capacitar cursando o magistério num programa que ofereceu formação a professores leigos. Atualmente ele cursa Pedagogia na UFT pela Política Nacional de Formação dos Educadores da Educação Básica (Parfor). Sua esposa desempenha o papel de merendeira da escola.

Foto 3: Vista interna da Escola Mun. N. Sra. do Perpétuo Socorro.

Fonte: Observatório da Educação do Campo - UFT
Autora: Alexandra Duarte

Dentro de uma determinada comunidade, a escola tem o potencial de agregar múltiplas experiências e visões de mundo. Tais experiências se encontram ligadas às vidas dos sujeitos que ali se inserem.

O professor desta escola é da comunidade, nasceu e sempre viveu na mesma localidade. Sua esposa também é Kalunga e eles tem 4 (quatro) filhos. Como todas as famílias do Mimoso, tem um pedaço de chão onde fazem uma roça de subsistência, e também pescam e caçam.

Nos seis primeiros minutos do filme o professor Adão[9] está logo pela manhã na beira do Rio Paranã. Ele já fez sua higiene pessoal e está cuidando de uma pequena horta que ele mantém naquele lugar. Entre a colheita de algumas verduras e cheiro verde, ele

[9] Mantivemos o nome verdadeiro porque estas informações estão disponíveis no filme que é de domínio público.

vai apresentando as plantas e para o que servem. Relata que a Dona Andrelina, sua esposa e merendeira, utiliza a produção desta horta no lanche das crianças, para o consumo da casa deles e que dão também para os vizinhos. Diz até que às vezes leva o excedente para a cidade e distribui entre seu povo. Se referindo a sua localidade diz: *eu nasci aqui e cresci aqui desde que eu era criança que eu fico é aqui neste rio*.

Nas suas falas, diz que gosta do lugar onde nasceu e vive, mas que uma das dificuldades é a questão de buscar a água de tão longe. Com o seu carrinho de mão carregado com os galões de água e o cheiro-verde para o lanche das crianças e começa o trajeto de volta para a casa. As diferentes atividades que o Adão desenvolve estão, tanto como professor quanto como agricultor, são imbricadas. As práticas enquanto camponês reverberam nas práticas docentes e vice-versa. O que constitui o indivíduo como ser é a atividade humana.

Nas palavras de Moura (2010, p .9), "a atividade humana é tomada como unidade básica para a compreensão dos processos de desenvolvimento humano presentes na educação escolar, esta entendida como um complexo de sistemas de atividades". Nessa ótica, professor Adão e o Adão professor não são sujeitos distintos. Ele é reconhecido por sua comunidade pela gama de atividades que desenvolve. Seguem algumas falas de pais de alguns dos alunos deste docente:

> Narrativa de Diomar dos Santos, pai de alunos:
> *... mas, pra nós aqui está bom, o professor é gente boa demais e eu dou graças porque ele é bom para ensinar.* (ESCOLA, 2014).

> Narrativa de Valdete de Souza, mãe de aluno:
> *Adãozinho ele é uma ótima pessoa para ensinar porque o Jackson já tinha 9 anos e praticamente ele não sabia nada, nada, nada e depois que ele foi pra lá, aprendeu a ler, a escrever e já está no 5º ano.* (ESCOLA, 2014).

Adão prepara as atividades individualmente para seus alunos. Acompanha, um a um, seu desempenho e desenvolvimento. Ao tratar de alguns conhecimentos matemáticos, ele diz:

> *ensinei várias vezes como criar problemas de adição, envolvendo subtração, multiplicação... também envolvendo a divisão ... as quatro operações ... Tem vezes que eu coloco eles para criarem por eles mesmo eu passando tudo pra eles todos os dias, eles não aprendem porque quando precisar de eles fazerem sozinhos, ai ele não vão saber.* (ESCOLA, 2014).

Nesta narrativa, o professor externa sua concepção de trabalhar a Matemática com resolução de problemas. Criados por ele ou pelos próprios alunos. A elaboração de problemas ajuda o indivíduo a pensar sistemicamente e no diálogo entre saberes.

Nas palavras de Pais (2002),

> A contextualização do saber é uma das mais importantes noções pedagógicas que deve ocupar um lugar de maior destaque na análise da didática contemporânea. Trata-se de um conceito didático fundamental para a expansão do significado da educação escolar. O valor educacional de uma disciplina expande na medida em que o aluno compreende os vínculos do conteúdo estudado com um contexto compreensível para ele. (PAIS, 2002, p. 27).

Os documentos oficiais e os teóricos da educação orientam que a contextualização é um instrumento importante no processo de ensino-aprendizagem da educação escolar. O papel da contextualização nesse processo é possibilitar apropriação do conhecimento à partir de experiências concretas, transpostas da vida cotidiana para as situações de aprendizagem. A contextualização tem como característica fundamental, o fato de que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto, ou seja, quando se trabalha o conhecimento de modo contextualizado a escola está retirando o aluno da sua condição de expectador passivo. Tal afirmação tem respaldo no trecho dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), uma vez que é "na dinâmica de contextualização/descontextualização que o aluno constrói conhecimento com significado, nisso se identificando com as situações que lhe são apresentadas, seja em seu contexto escolar, seja no exercício de sua plena cidadania" (BRASIL, 2008, p. 83).

Suas aulas não são limitadas pelas paredes da escola. Numa cena do filme, o professor vai com as crianças para a roça. É uma aula externa. Pulando a cerca na entrada na roça, Adão vai narrando seus motivos de ele estar cultivando aquela roça e os significados que ele quer suscitar em seus alunos, para que num outro momento possa promover sentidos das atividades das crianças dentro e fora da sala de aula. Segue a narrativa:

> *colocamos aqui essa roça porque só com o dinheiro que recebe do salário da escola, não dá para sustentar a família: fazer compras todos os meses; comprar cadernos, lápis, roupas ... as coisas do uso então não dá; ai colocamos essa roça*
> *não é todo ano que colocamos ... A roça é uma ajuda; eu também trabalho nela, planto ... Inclusive esse ano quero colocar um quintalzinho assim na porta quando a gente coloca longe os bichos mechem* [referindo aos animais que estragam a roça, como os caititus por exemplo] ...
>
> [agora dialogando com os alunos já caminhando dentro da roça]
> *vocês lá todo mundo plantaram esse ano?*
> [as crianças respondem em coro]*: sim*
> *vocês plantaram no ano passado?*
> [as crianças respondem em coro]*: plantamos*
> ...
> [Debaixo de uma palhoça dentro da roça, o professor dialoga com os alunos']
> *o arroz aqui é socado no pilão ou na máquina?*

> *- no pilão!*
> *Porque? - porque não tem máquina!*
> *vocês acham que a roça é importante?*
> *- é!*
> (ESCOLA, 2014)

O processo que Leontiev denominou de "objetivação", que segundo Duarte (2004), é "o processo de produção e reprodução da cultura humana (cultura material e não-material), produção e reprodução da vida em sociedade. [...] O processo de objetivação da cultura humana não existe sem o seu oposto e ao mesmo tempo complemento, que é o processo de apropriação dessa cultura pelos indivíduos". (p. 50) Assim, para que haja apropriação de "cultura humana", é necessário vivenciá-la, para tanto, é preciso que haja condições dela se manifestar, de um "lugar cultural". Este lugar é importante para que ocorra a apropriação do conhecimento humano acumulado, para exercer a atividade de aprendizagem.

Libâneo (2004, p. 7), referindo-se ao ensino, afirma ser este "uma forma social de organização da apropriação, pelo homem, das capacidades formadas sócio-historicamente e objetivamente na cultura material e espiritual". A escola (na sociedade atual) é o lugar privilegiado para a apropriação da cultura humana. Nela se dá a assimilação das diversas ciências conhecidas pelo homem, na forma transposta para uma disciplina escolar. No caso da matemática, a escola é o lugar em que os alunos devem desenvolver o seu conhecimento, a partir dos conteúdos e formas científicas da matemática. No entanto, se a escola (o professor) não promove para o aluno, por meio do ensino, a possibilidade de internalização da matemática, os alunos permanecem sem se apropriar deste elemento da cultura humana, que tem importância fundamental para suas possibilidades de viver, pensar e agir estabelecendo relações sociais e culturais.

Corroborando com essa ideia, Farias e Mendes (2014, p. 16) ressaltam que "é necessário que todo professor perceba que o universo da sala de aula é marcado tanto pela universalidade quanto pelas diversidades singulares dos estudantes".

A escola e a sala de aula são contexto privilegiado para a organização e sistematização de formas, conteúdos e métodos de ensino/aprendizagem, sendo o professor o agente responsável pela sua realização.

O Adão se assume como agente do processo de ensino-aprendizagem. Ciente de seu papel como sujeito e conhecedor das práticas cotidianas de seus alunos, ele produz atividades de ensino de forma a conectar os saberes escolares com os saberes socioculturais. O depoimento que segue ilustra bem essa sua postura diante da atividade docente.

> *... no começo eu trabalhava nas coisas que vinham nos livros, nas imagens que vinham desse mundo a fora. Ai depois eu fui e perguntei lá na Secretaria para as coordenadoras; ai eu peguei e mudei eles* [os alunos] *não estavam assim muito entendendo. Ficava um pouco difícil vendo coisas assim que eles não viam*
> *ai eu peguei e mudei, comecei a trabalhar mais a realidade deles daqui da fazenda, daqui da zona rural. Coisas do concreto daqui.*

> *... quando é ciências, eu trabalho mais sobre as plantas daqui da região; o que eles plantam, o que eles colhem e pra que servem.*
> *... estou trabalhando mais é a cultura daqui mesmo porque é a forma que eles aprendem aqui. Eu mando eles criarem textos, das coisas que eles viam no caminho, do que eles têm na casa deles, o que eles viam na estrada. Ai eles vão produzindo textinhos. Ai aqueles que não sabem ler ainda, ai a gente põe um desenho e manda eles escreverem pelo menos uma frasezinha.*
> ... E*u trabalho com eles palavras das coisas daqui; Formar frases com as coisas daqui. Ai eles já estão conseguindo ler.* (ESCOLA, 2014)

No depoimento mencionado anteriormente percebemos claramente a insubordinação criativa do professor Adão em relação às coisas prontas que vem nos livros didáticos. Nesse sentido, a atividade desenvolvida por esse professor e o seu depoimento vão ao encontro do argumento central das propostas de Farias e Mendes (2014)

> Nosso argumento tem como ponto central o ato de conceber e praticar uma educação matemática que sinalize formas de leitura, compreensão e explicação do mundo para dar sentido aos caminhos da construção matemática em contextos socioculturais diversos, por meio de um processo de aprendizagem pela cultura. (FARIAS e MENDES, 2014, p. 40)

A mediação entre o mundo real e o homem é feita por artefatos culturais (símbolos, signos, etc). Os signos podem ser naturais ou artificiais (produção humana). O mundo real não é visto/percebido pelo ser humano simplesmente em "cor e forma, mas também como um mundo com sentido e significado". O signo age como um instrumento da atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho (VYGOTSKY, 1998).

> A diferença mais essencial entre signo e instrumento, e a base da divergência real entre as duas linhas, consiste nas diferentes maneiras com que eles orientam o comportamento humano. A função do instrumento é servir como um condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; ele é orientado *externamente*; [...] O signo, por outro lado, não modifica em nada o objeto para o controle do próprio indivíduo; o signo é orientado internamente. (VYGOTSKY, 1998, p.72-73)

Como a linguagem é uma forma de comunicação, em Matemática os símbolos e signos são formas de comunicação de relações quantitativas. A língua é um instrumento que está fora da criança, que ela pode apropriar-se dela num processo de internalização. Em algum momento, o indivíduo percebe que além de objetos, ele pode desenhar também a fala (língua escrita), em uma analogia a língua escrita da matemática é o "desenhar" relações quantitativas.

Vale destacar aqui as ideias de Sforni (2004) que, ao referir-se a Vygotsky escreveu:

> ... os conhecimentos produzidos ao longo da história estão objetivados nos instrumentos físicos e simbólicos. Assim como os instrumentos físicos facilitam e ampliam a capacidade humana de interagir com a natureza, os instrumentos simbólicos exercem também essa função na medida em que ampliam as possibilidades de memória, raciocínio, planejamento, imaginação... (SFORNI, 2004, p.179).

Para Davydov (1988), o melhor ensino é o que promove o desenvolvimento do pensamento do aluno, por meio de procedimentos de abstração que o ajudam a realizar a generalização do conteúdo aprendido e aplicá-lo de forma prática.

O professor Adão faz este movimento na sua atividade docente. Ele desenvolve suas atividades pedagógicas na escola utilizando elementos socioculturais de seus alunos, possibilitando-os a construção de signos. Ou seja, aprendizagem pela cultura.

Outras reflexões sobre as questões tratadas

A aprendizagem contextualizada visa que o aluno aprenda a mobilizar competências para solucionar problemas com contextos apropriados, de maneira a ser capaz de transferir essa capacidade de resolução de problemas para os contextos do mundo social e, especialmente, do mundo produtivo.

Nesta perspectiva, entendemos que o sujeito pode se apropriar de conceitos escolares se estes tiverem alguma conexão com a sua realidade. Por outro lado, um conteúdo escolar será melhor aprendido pelo aluno se este fizer sentido para ele, produzindo assim significados e por consequência conhecimentos.

Recuperando os objetivos deste trabalho e analisando a realidade apresentada à luz dos teóricos que dialogamos, percebemos que as práticas socioculturais do Adão professor (ou professor Adão) estão diretamente relacionadas com suas atividades pedagógicas em sala de aula.

As narrativas dos pais de alunos demonstra o papel do professor ser e estar em sua comunidade. Que seus ensinamentos são perceptíveis no desenvolvimento das crianças sob sua responsabilidade de formação.

A luta do professor e da comunidade na manutenção da escola no território Kalunga do Mimoso, é um elemento irrefutável de que esta instituição de ensino é desejada e importante para eles. Contudo, entendemos que os responsáveis legais devem dar melhores condições para a educação formal naquele lugar.

Dados os poucos recursos didático-pedagógicos e a gama de atividades de ensino que o professor desenvolve no seu fazer docente é uma prova de que ele se entende como agente e responsável do/no processo educacional formal. A utilização do cotidiano de seus alunos e de sua comunidade é demonstração de que ele toma a cultura como um elemento mediador do processo educacional.

No que tange a Matemática, pensamos que sua insubordinação criativa é um elemento fundante de que ele promove um ensino partindo do contexto dos sujeitos com vistas ao desenvolvimento do pensamento do aluno por meio de procedimentos de abstração, ou seja, o desenvolvimento de Matemática escolar.

Referências

ARAÚJO, Sandra Regina Evangelista; FOSCHIERA, Atamis Antonio. As contradições entre a realidade socioeconômica da Comunidade Quilombola Mimoso do Kalunga e a garantia dos direitos legais de educação e território. **Revista Pegada**. Vol. 13 n. 2. Unesp, 2012. Disponível em: http://revista.fct.unesp.br/index.php/pegada/issue/view/170. Acesso em: 03 dez. 2015.

ARROYO, Miguel Gonçalez; CALDART, Roseli Salete; MOLINA, Mônica Castagna. **Por uma educação do campo**. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

BRASIL. CNE. Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do campo. Resolução CNE/CEB Nº 1, de 3 de abril de 2002.

BRASIL. CNE. Diretrizes Operacionais para a Educação Básica das Escolas do Campo (Parecer nº 36 e Resolução 01/2002 do Conselho Nacional da Educação) Brasília: 2002.

BRASIL. CNE. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Quilombola na Educação Básica. Resolução CNE/CEB nº 8, de 20 de novembro de 2012.

BRASIL. Fundação Cultural Palmares. Certidões expedidas às comunidades remanescentes de quilombolas. Disponível em: http://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/crqs/lista-das-crqs-certificadas-ate-23-02-2015.pdf. Acesso em: 27 set. 2015

BRASIL. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2000.* Disponível em: http://www.ibge.gov.br/censo/divulgacao_digital.shtm. Acesso em: 24 set. 2015.

BRASIL. INEP. Sinopses Estatísticas da Educação Básica, 2008. Disponível em: http//: www. inep.gov.br/ censoescolar. Acesso em: 03 out. 2015.

BRASIL. SECADI. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Diversidade. Disponível em: http:// portal. mec. gov. br/index. php option=com_content&view=article&id=290& Itemid=816. Acesso em: 10 set. 2015.

CARVALHO, Raquel Alves de. A construção da identidade e da cultura dos povos do campo, entre o preconceito e a resistência: o papel da educação. **Tese** (doutorado em Educação) – Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, Piracicaba – SP, 2011.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva; LOPES, Celi Espasandin. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 29, n. 51, p. 1-17. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/bolema/v29n51/1980-4415-bolema-29-51-0001.pdf. Acesso em 12/10/2015.

DAVYDOV, Vasili. A Atividade de Aprendizagem no Primeiro período Escolar. In: **Problemas do Ensino Desenvolvimental** – A experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia. (Tradução para a língua portuguesa de textos publicados na Revista Soviet Education com o título "Problems of developmental teaching", agosto 1988, vol. XXX, nº 8.

KOLING, Edgar Jorge; NERY, Irmão Israel José & MOLINA, Mônica Castagna (Orgs). **Por uma Educação do Campo**. Brasília: UnB, 1999.

FARIAS, Carlos Aldemir; MENDES, Iran Abreu. As culturas são as marcas das sociedades humanas. In: MENDES, Iran Abreu; FARIAS, Carlos Aldemir (Org.). **Práticas socioculturais e educação matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

OLIVEIRA, Rosy de. O Barulho da Terra: nem Kalunga nem camponeses. **Tese** (doutorado em Sociologia e Antropologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Programa de Pós-graduação em Sociologia e Antropologia, Rio de Janeiro, RJ, 2007, 230p.

PAIS, Luis Carlos. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

VIGOTSKY, Lev Semenovitch. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Referências Videográficas

ESCOLA Quilombo. Direção: Evandro Medeiros. Realização: Observatório da Educação do Campo/Universidade Federal do Tocantins – UFT. Arraias-TO: Co.Inspiração Amazônica Filmes, 2013. 40 minutos. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ZUqbAPy5bzw. Acesso em: set. 2015.

ESCOLA Quilombo: educação cultivada. Direção: Evandro Medeiros. Realização: Observatório da Educação do Campo/Universidade Federal do Tocantins – UFT. Arraias-TO: Co.Inspiração Amazônica Filmes, 2014. 49 minutos. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=9WDSp0RA5zQ. Acesso em: set. 2015.

Kaled Sulaiman Khidir
Universidade Federal do Tocantins (Câmpus de Arraias) – Brasil

E-mail: kaled@uft.edu.br

Práticas socioculturais, problematizações e matematizações em um Assentamento Rural

Sociocultural practices, problematizations and mathematization in a Rural Settlement

Filardes de Jesus Freitas da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA/Brasil

Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida
Universidade Federal do Pará – UFPA/Brasil

RESUMO

O presente artigo tem como objeto de estudo a busca do diálogo entre os saberes emergidos das práticas socioculturais (problematizações e matematizações) dos trabalhadores e trabalhadoras em um Assentamento Rural no oeste do estado do Maranhão e os saberes disseminados pelo currículo oficial das escolas. Os principais aportes teóricos direcionadores do estudo foram D'Ambrosio (2012), Freire (2014) e Mendes (2010). Os sujeitos da pesquisa são quatro assentados e quatro professores que ministram a disciplina de matemática na escola do assentamento. A investigação se apresenta como uma pesquisa-ação, de cunho qualitativo; entretanto, o estudo na sua arquitetura busca compatibilizar algumas técnicas etnográficas, tais como a observação direta e participante, o diário de campo, a história de vida e as entrevistas.

Palavras-chave: Assentamento Rural. Matematização. Saber Matemático.

ABSTRACT

This paper has as study object a investigation of dialogue between emerged knowledge in sociocultural practices (problematizations and mathematizations) with workes in a rural settlement in the west of Maranhão state and disseminated knowledge by the official school curriculum. The main drivers theoretical contributions of the study were D'Ambrosio (2012), Freire (2014) and Mendes (2010). The research subjects are four settlers and four teachers who teach mathematics discipline in school on settlement. The research is presented as an action-research, qualitative nature; however, the study in their architecture, search compatible some ethnographic techniques such as direct observation and participant, the field diary, the story of life and interviews.

Key-words: Rural settlement. Mathematisation. Knowing Mathematician.

Introdução

O texto é resultado de inquietações resultantes do meu olhar sobre processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de matemática nas escolas de comunidades rurais:

a primeira refere-se às matematizações[10] emergidas das práticas socioculturais[11]e sobressaltadas nessas comunidades e seus possíveis diálogos com o conhecimento científico. A segunda inquietação refere-se à quantidade de projetos de assentamentos rurais no estado do Maranhão e sua relação inversa com o número de pesquisas que dialoguem com essas matematizações emergidas das práticas socioculturais com a matemática escolar.

O *lócus* da pesquisa é um projeto de assentamento rural no município de Açailândia no oeste maranhense, região também conhecida como Amazônia maranhense. Essa região constitui-se num dos espaços mais representativos do processo de desenvolvimento regional presente no estado do Maranhão. Sua ocupação territorial nasce de correntes migratórias de outras regiões do Maranhão e do Brasil, e se acelerou principalmente após a consolidação do eixo rodoferroviário, implantado pelo Governo Federal, por ocasião da construção da BR 010 (Belém-Brasília), da BR 222 (Marabá-Fortaleza), e das estradas de Ferro Carajás e Norte-Sul.

As primeiras indagações e concepções que me levaram a desenvolver um estudo sobre a Educação Matemática com enfoque na Educação do Campo surgiu a partir das percepções relacionadas aos conteúdos de matemática da Educação Básica, que além de seguir uma matriz curricular desvinculada da realidade na qual a escola está inserida, não atende aos verdadeiros anseios dos sujeitos do processo. É factual que os conteúdos de matemática de uma escola do campo são os mesmos de uma escola da zona urbana, desconsiderando a dinâmica e as efervescências que ocorrem nessas comunidades rurais.

Tais concepções foram mediadas pelo viés da Etnomatemática, que para D'Ambrosio (1998, p. 7) "é um programa que visa explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimento em diversos sistemas culturais e as forças interativas que agem nos e entre os três processos". Uma vez que, a pesquisa está pautada nas experiências matemáticas produzidas por meio das técnicas de explicar, conhecer e entender a realidade do campo[12] e produzir diálogos com o saber matemático praticados em sala de aula. A Etnomatemática "procura entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações", conforme D'Ambrosio (2001, p. 17).

[10] O uso da expressão "*Matematização"* e suas derivações ao longo do texto remetem ao ato de sistematizar, calcular, computar, conceituar, esquematizar em que os trabalhadores e trabalhadoras do assentamento recorrem para representar a sua realidade e suas práticas socioculturais com significados matemáticos.

[11]O termo "*Práticas Socioculturais*" é usado ao longo do texto representa as ações coletivas e individuais dos assentados da comunidade pesquisada e que são conectadas a diferentes tipos de atividades mobilizadoras de valores, competência, habilidade e memórias emergidas pela forma de ler, interpretar, calcular e explicar fatos de sua realidade sociocultural.

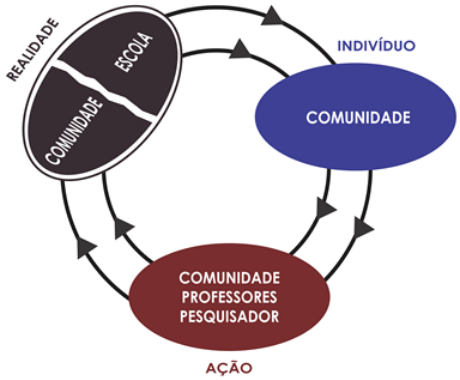
[12]O conceito de Campo aqui compartilhado condiz com a interpretação de Souza (2006, p. 24) que o define como "o lugar da pequena produção, do sem-terra, do posseiro, do indígena, do quilombola, dos atingidos por barragens, dos arrendatários, meeiros, por centeiros, bóias-frias" e no presente estudo o *lócus* é um assentamento rural.

Os saberes das práticas aqui desenhados são aqueles gerados a partir das experiências matemáticas[13] praticadas e reconhecidas pela comunidade e que são repassados de geração a geração, mas que, em muitos casos, são dissociados do conhecimento escolar, mesmo a escola fazendo parte da realidade do assentamento. Dentre as experiências matemáticas recortadas para o estudo, citamos algumas: o processo de dimensionamentos das propriedades rurais, a cubagem da terra, da forma de cultivo, a produção e comercialização das hortaliças, a produção de queijo e mel. Tais experiências poderão viabilizar um diálogo entre diversos conteúdos da matemática e de outras disciplinas do Ensino Fundamental.

O caminhar metodológico perpassa a busca de significados associados às experiências matemáticas, ou seja, compreender a sua forma de matematizar nas mais variadas situações que constituem o contexto sociocultural da comunidade. Para tanto, terá de se circunscrever os aspectos relacionados ao contato com o grupo por um período longo registrado por meio de diálogos, depoimentos, além de entrevistas e observações.

As trajetórias percorridas pela pesquisa em momento de convergência, ou seja, nas conexões entre os saberes colocaram em tela os elementos relevantes e observados no saber/fazer desses *indivíduos*, objetivando uma *ação* que envolva o conhecimento matemático das práticas e o conhecimento matemático desenvolvido em uma escola rural que segue a matriz do currículo oficial. Neste percurso em que se associa o indivíduo por meio da ação, objetivando uma conexão entre essas duas formas de matematizar, ou seja, a matemática escolar e a matemática das práticas, visando uma reflexão e possíveis encaminhamentos para uma nova realidade. Conforme foi definido por D'Ambrosio (1985) trata-se de um *ciclo vital* (ver Figura 1), que ocorre numa hierarquia comportamental tripartida nas dimensões individual, social e cultural.

Figura 1 – Descritor do Ciclo básico do comportamento humano



Fonte: D'Ambrosio (1998). Adaptado pelo pesquisador.

[13]A expressão "*Experiências Matemáticas"* aqui desenhadas fazem referências às observações e contribuições dos participantes da pesquisa sobre os aspectos quantitativos e qualitativos da realidade na qual os assentados estão envolvidos e relacionados ao conhecimento matemático estruturado ou não que envolvam a aritmética, a geometria, o sistema métrico, algébrico, estatísticos, dentre outros.

Entretanto, essa hierarquia comportamental a partir das reflexões D'Ambrosio (1985) e aqui investigada, corresponde ao *indivíduo* (o "ser humano" assentado nas diversas dimensões das componentes da realidade); *ação* (manifestação modificadora da realidade, instrumentalizada pelos caminhos da pesquisa, alimentada pelo saber/fazer dos indivíduos em concomitância com a matemática escolar); e a *realidade* (entendida no sentido amplo, mas perpassa o atual formato da matemática praticada em sala de aula, desconectada do contexto, característico de um "corpo estranho" dentro do *lócus*). Nesse sentido, para D'Ambrosio (2012),

> a ação gera conhecimento, gera a capacidade de explicar, de lidar, de manejar, de entender a realidade, gera o *matema*. [...] as experiências vividas por um indivíduo incorpora-se à realidade e informa esse indivíduo da mesma maneira que os demais fatos da realidade. [...] todas as experiências do passado, reconhecidas e identificadas ou não, constituem a realidade na sua totalidade e determinam um aspecto do comportamento de cada individuo. [...]. (D'AMBROSIO, 2012, p. 20-21).

Na pesquisa a *ação* foi incrementada por problematizações subjacentes das matematizações identificadas nas práticas socioculturais da comunidade rural (*indivíduos*) a matema, com o objetivo de conectar (a capacidade de explicar, de manejar e entender) a realidade dos conteúdos de matemática em sala de aula. E criar condições para uma *realidade* compartilhada entre os elementos que compõe o ciclo vital (ação, indivíduo e realidade) representado em dois *seminários com os sujeitos colaboradores participantes do estudo* e o *lócus investigado*.

Visando alcançar os objetivos propostos neste artigo, desenvolver-se-á um caminhar epistemológico baseado na consolidação de estudos referentes às experiências matemáticas dentro da ótica de uma ação pedagógica na área da Educação Matemática. Para o desenvolvimento da pesquisa ora apresentada, foram utilizados os princípios da pesquisa qualitativa, junto a alguns procedimentos e técnicas de uma pesquisa etnográfica. Nesse contexto, a estratégia metodológica de pesquisa a ser utilizada foi configurada como pesquisa-ação, pautada nos encaminhamentos apresentados por Thiollent (2011), quando assegura que

> a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação, ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 2011, p. 20).

A pesquisa-ação é uma estratégia de pesquisa que relaciona variadas formas de ação coletiva na resolução de problemas ou na transformação de um cenário de investigação por meio da compreensão e da interação entre o pesquisador e os membros da situação pesquisada. É durante essa interação que pode se estabelecer uma ordem de

prioridade para os problemas e consequentemente para as soluções a serem buscadas pelas ações concretas no espaço da pesquisa.

Momento exploratório e unidades textuais de análises

O momento exploratório possibilitou estabelecer contato com os moradores do assentamento, minimizar a fase de estranhamento, delinear o problema, conhecer as práticas socioculturais, identificar os elementos organizacionais (cooperativas, associações) da comunidade, elaborar métodos e técnicas que permitiram identificar os possíveis sujeitos, dialogar com alunos, professores e professoras da escola da comunidade.

A partir do momento exploratório é que busquei os elementos significativos para o desenvolvimento da ação pedagógica com atividades experienciadas no campo e com os conteúdos de matemática do Ensino Fundamental envolvendo professores de matemática da escola do assentamento e trabalhadores assentados, confeccionando atividades com temas geradores que foram trabalhadas nos *seminários problematizadores* com a participação dos colaboradores da pesquisa. Para Freire (2014, p. 94):

> [...] a educação libertadora, problematizadora, já não pode ser o ato de depositar, ou de narrar, ou de transferir, ou de transmitir "conhecimentos" e valores aos educandos, meros pacientes, à maneira da educação "bancária", mas um ato cognoscente. Como situação gnosiológica, em que o objeto cognoscível, em lugar de ser o término do ato cognoscente de um sujeito, é o mediatizador de sujeitos cognoscentes, educador, de um lado, educandos, de outro, a educação problematizadora coloca, desde logo, a exigência da superação da contradição educador-educandos. Sem esta, não é possível a relação dialógica, indispensável à cognoscibilidade dos sujeitos cognoscentes, em torno do mesmo objeto cognoscível.

Os sujeitos da pesquisa são quatro professores (Ari, Lídia, Moisés e Duarte) que trabalham com os conteúdos de matemática do Ensino Fundamental na escola Antônio de Assis localizada no assentamento. E quatro moradores assentados, (Miron, Itamar, Wilson e Dona Flor), da comunidade pesquisada.

Entretanto, com o propósito de superar a invisibilidade das práticas emergidas dos sujeitos e para se chegar a uma compreensão das experiências matemáticas que poderiam vir à tona tanto do saber/fazer dos assentados e também dos professores que trabalham com a matemática na escola do assentamento, assim como, das informações inerentes à pesquisa e seu aprofundamento em relação às particularidades de cada um desses sujeitos, busquei a produção desses dados por meio de questionários, entrevistas, diário de campo e observação. E que foram organizados em quatro unidades textuais: ***Educação, Educação do Campo, Prática Docente e Saberes e Práticas Matemáticas no Campo***.

Quadro 1 – Unidade textual sobre Educação.

CATEGORIA DE ANÁLISE / UNIDADE TEXTUAL	EDUCAÇÃO
Questão	*O que é Educação?*
Resposta	É o processo que contempla a o desenvolvimento intelectual e moral das pessoas, é se educar para enfrentar os desafios da vida. Em relação aos povos do campo, esse processo educacional tem que convergir com os anseios dos sujeitos inseridos no campo. E o ato de aprender a ler e escrever. (Prof. Moisés). É tudo que você aprende como a família e a escola que garante compreender a natureza, a terra. Ela que nos direciona para termos uma vida melhor, ajudar meus companheiros e aqui no campo a educação ajuda a compreender a nossa relação com o mundo dentro e fora da nossa comunidade. A educação é o nosso estilo de vida, no jeito de viver, você tem tudo para ter uma vida melhor através da educação. "Sua sabedoria é do tamanho do seu conhecimento". (Dona Flor).
Questão	*O que é Educação Matemática?*
Resposta	É uma educação voltada para se calcular, educar dentro de alguns padrões matemáticos, por exemplo, ao entrar na sala de aula eu vou oferecer algo para os meus alunos do que a matemática pode oferecer para eles fazerem no dia a dia ou o que eles podem fazer de cálculo matemático dentro da sua comunidade ou dentro de sua casa ou onde quer que ele esteja. (Prof. Ari).
Questão	*O que é Etnomatemática?*
Resposta	Talvez eu não saiba lhe dizer o conceito, mas eu creio que seja uma matemática voltada às origens, voltada ao meio ambiente, acho que tem relação com aquilo que falta nos livros didáticos que nunca trazem a realidade dos nossos alunos, a maioria deles falam de realidade do sul e sudeste do Brasil. Reforçando a Etnomatemática é matemática dentro do contexto sociocultural, falar e se relacionar naquele linguajar em que eles estão vivendo. (Prof. Moisés).
Questão	*Qual a importância da Educação?*
Resposta	A educação é importante para o desenvolvimento do ser humano, para o desenvolvimento da comunidade, de pesquisas científicas, para ascender socialmente. (Prof. Moisés). Hoje mesmo uma moradora da comunidade me disse, eu admiro muito seu Miron que chegou aqui não sabia ler e escrever. E por muito pouco não concluiu o segundo grau, enquanto muitos jovens de 18 e 20 anos aqui na comunidade não sabe nem escrever o nome e nem querem aprender. Essa é uma das importâncias da educação, o fato de saber ler e escrever, é muito bom. (Seu Miron).

A segunda unidade textual tratou de temáticas relacionadas à Educação do Campo na ótica dos colaboradores participantes do estudo, objetivando a identificação de elementos que possibilitem o delineamento das problematizações.

Quadro 2 – Unidade textual sobre Educação do Campo.

CATEGORIA DE ANÁLISE / UNIDADE TEXTUAL	EDUCAÇÃO DO CAMPO
Questão	*O que é Educação do Campo?*

Resposta	É uma educação que contemple todas as dimensões sejam elas, sociais, econômicas, culturais dos povos do campo. Que possibilite aos camponeses a valorização dos seus saberes e de suas raízes, não deixando de lado outras formas de conhecimentos, tais como o científico. (Prof. Ari). Educação do campo é tudo que tem relação com o trabalhador do campo, é uma educação que nos ajude a superar os desafios aqui no assentamento. Uma educação que contemple as nossas necessidades do campo, voltada para a nossa realidade. (Dona Flor).
Questão	*Antes de trabalhar como professor na escola do assentamento, quais as suas experiências na Educação do Campo?*
Resposta	Já até comentei, as minhas origens é no campo, nunca trabalhei em escola das cidades, a diferença da comunidade onde eu moro para esta, é que não somos assentados. Toda a minha experiência em sala de aula aconteceu no campo. (Prof. Duarte).
Questão	*Na sua concepção, como uma escola do campo pode trabalhar os saberes emergidos das práticas dos sujeitos que protagonizam a historicidade do campo?*
Resposta	Trabalhando os valores relacionados à terra, aos costumes, as questões rurais, e às práticas desenvolvidas pelos assentados na cadeia produtiva concomitantemente aos saberes do currículo oficial. (Prof. Moisés).

A terceira unidade textual sobressaltada dos diálogos com os sujeitos da pesquisa, em especial com os quatro professores que trabalham com conteúdos de matemática na escola do assentamento, cujo objetivo é compreender o desenho pedagógico e a sua prática docente, assim como, as possíveis interlocuções com as práticas socioculturais matematizantes dos trabalhadores e trabalhadoras do assentamento pesquisado.

Quadro 3 – Unidade textual sobre Prática Docente.

CATEGORIA DE ANÁLISE / UNIDADE TEXTUAL	PRÁTICA DOCENTE
Questão	*Na sua prática docente, o senhor (a) costuma valorizar o conhecimento prévio dos alunos? Explique.*
Resposta	Esse conhecimento prévio precisa ser reconhecido por nós professores, alguns assuntos de matemática eu consigo provocar os alunos a partir do seu conhecimento, mas reconheço que pelo fato de ter que cumprir os conteúdos e que alguns assuntos de matemática não possibilita esse diálogo. Reconheço que é importante essa valorização. (Prof. Ari). Às vezes é mais atrativo para os alunos falar da velocidade de um foguete do que da velocidade de uma bicicleta, mesmo reconhecendo enquanto professor que a bicicleta é mais significante e eles possuírem um conhecimento prévio. Eu acredito que falta eu me aprimorar mais nesse aspecto de trabalhar mais a realidade, em relação à vida da comunidade, mas creio que trabalho pouco essa questão. (Prof. Moisés).
Questão	*Na sua concepção, como ocorre o diálogo entre os saberes das práticas socioculturais vivenciados por seus alunos na prática familiar (cubação de terra, medida agrária não oficial alqueire, linha de roça, etc.) e sua prática docente na escola do assentamento?*
Resposta	Em relação a minha prática em sala de aula, mesmo os livros didáticos referenciar outras realidades, eu sempre tento adequar a nossa realidade, buscar esse diálogo, mas reconheço que em escala muito pequena, a isso atribui uma série de fatores, dificuldades e falta de base. (Prof. Moisés).

Questão	*Qual o papel do professor (a) de matemática?*
Resposta	Além de mediar o conhecimento é realmente incentivar as racionalizações, colocar na praticidade, ver e estudar o ambiente, não como algo sobrenatural, mas sim interpretação em uma linguagem numérica as diversas situações da realidade social e ambiental. Incentivar os alunos a pensar, a desenvolver ou aprimorar sua leitura de mundo local e global. Matematizar, refletir e pensar e na matemática para atingir esses objetivos os erros é de grande importância. Em uma frase: o papel do professor e ensinar ou ajudar os alunos a pensar e entender a vida em linguagem numérica. (Prof. Moisés).

Para o MST, os educadores e educadoras que trabalham nas escolas localizadas nos assentamentos, devem acima de tudo, conhecer a *realidade*[14] do campo, ter paixão pela docência, ter disposição para participar de um projeto educacional coletivo, com a participação dos educandos e de toda a comunidade. No entendimento do MST, a realidade representa o meio em que vivemos. É tudo aquilo que fazemos, pensamos, dizemos e sentimos. É o jeito de trabalhar e de ser organizar. É a natureza que nos cerca. São as pessoas e o que acontece com elas. Mas, é também, a realidade mais ampla que a local, e a relação que existe entre elas, ou seja, é entender o local e o global e suas relações de diálogos. Enfim, são os problemas do nosso dia a dia e os problemas que perpassam a nossa sociedade, a humanidade.

A última unidade textual buscou identificar as experiências matemáticas emergidas das práticas socioculturais que ocorrem no assentamento e seus possíveis diálogos com as práticas no ambiente escolar dos professores que trabalham conteúdos de matemática na escola da comunidade.

Quadro 4 – Unidade textual sobre Saberes e Práticas Matemáticas no Campo.

CATEGORIA DE ANÁLISE / UNIDADE TEXTUAL	SABERES E PRÁTICAS MATEMÁTICAS NO CAMPO
Questão	*No seu ponto de vista, qual a importância dos saberes das práticas dos assentados no processo de ensino da escola do assentamento?*
Resposta	Eu acredito que os saberes dos trabalhadores rurais nunca devem ser ignorados, ao contrário, a escola do campo deve reconhecer esses saberes de modo que eles participem da vida dos nossos jovens também na escola, valorizando a nossa cultura camponesa, que dialoguem de forma respeitosa com outras formas de conhecimentos. (Dona Flor). Todos os saberes são importantes para uma identidade de um povo, com os assentados eu acredito que escola precisa se adequar a essa cultura que acontece no campo. E não seguir a risca a rol de conteúdos determinados pela secretaria de educação do município. Poderia começar nas formações pedagógicas. (Profa. Lídia).
Questão	*Qual é a importância do conhecimento adquiridos (saberes das práticas) pelos idosos da comunidade para o processo educacional das novas gerações?*
Resposta	Esse conhecimento da nossa luta, da nossa prática no campo, os idosos são testemunhas vivas que podem ajudar as novas gerações a compreender e

[14] Informações obtidas do Caderno de Educação do MST, número 09. Intitulado por "Como fazemos a escola de Educação Fundamental". Disponível em: http://www.reformaagrariaemdados.org.br/sites/default/files/CE%20(9).pdf

	valorizar a nossa comunidade, a escola com sua estrutura pode e deve fazer esse papel de propagar esses conhecimentos. . (Seu Miron). Esses saberes fazem parte da identidade deles, esses idosos tem uma história de lutas associadas também a questão da terra, eles passaram por muitas dificuldades e chegaram até aqui, são valores que a escola da comunidade precisa levar ao conhecimento das novas gerações para compreender as suas raízes. (Profa. Lídia).
Questão	*Como as pessoas mais velhas do assentamento podem contribuir com o seu saber e fazer na construção do conhecimento para crianças, jovens e adultos da escola do assentamento?*
Resposta	Participando de atividades na escola, envolvendo conhecimentos sobre a terra, questões agrárias, cuidados com a natureza, com a participação dos jovens, professores e comunidade. (Seu Itamar). A escola precisa criar meios, pode ser através de palestras, projetos escola e comunidade, oficinas e convidar essas pessoas para trocar experiências. Poderia também oferecer mesas redondas, atividades envolvendo contos e histórias dos camponeses. (Prof. Duarte).
Questão	*O que é um alqueire de terra? E qual o tamanho desse utilizado no assentamento?*
Resposta	Alqueire é o nosso tamanho de chão, aqui na comunidade a gente utiliza o alqueire de 100 braças, cada braça é 02 metros e 20 centímetros. Meu lote como eu disse, tem 07 alqueires. O INCRA chama de hectare, mas a nossa gente, pode sair perguntando por ai, são poucos que sabem o tamanho do seu lote em hectare. (Dona Flor). Aqui na comunidade os assentados trabalham com alqueires de 16 linhas. O alqueire corresponde a um quadrado cuja medida do lado corresponde 100 braças, sendo a braça 2,20 metros. (Prof. Moisés).
Questão	*O que é uma linha de roça?*
Resposta	A linha de roça é 25 braças por 25 braças em quadra, é muito comum a gente utilizar uma corda de 22 metros, que são 10 braças para auxiliar as medições da linha, principalmente quando vamos pagar alguém pra limpar a roça na empreitada. (Dona Flor). O tamanho da linha de roça faz parte das minhas de raízes, sou filho de roceiros e trabalhei por muito tempo na roça, a linha são 25 braças em quadras. (Prof. Moisés).
Questão	*Dentre as experiências matemáticas, qual a importância da cubação? Explique essa racionalização.*
Resposta	A cubação é a medida agrária que nos permite separar as linhas de plantio. Pra cubar eu pego a quadra que foi escolhida tiro as medidas com a ajuda de uma corda de 22 metros ou de 10 braças. Feito isso, começo a cubar a área. Somo as paredes de frente e depois divido por dois guardo esse resultado e faço o mesmo com as outras duas paredes, feito isso, pego e multiplico os valores encontrados. (Seu Itamar).

Diante desses primeiros diálogos com os colaboradores participantes do estudo, sobressalta o questionamento: o que fazer com as informações dos agricultores (assentados) e com as reflexões dos professores, de modo a oferecer modelos de superação das dificuldades conceituais e didáticas dos professores e dos alunos, com vista a integrar escola-comunidade e produção de conhecimento matemático conectado à realidade?

Esses primeiros diálogos e leituras permitiram um movimento pericial que possibilitou a identificação de experiências matemáticas afloradas das práticas socioculturais no assentamento, abrindo horizontes favoráveis para elaborações das atividades problematizadoras que irão compor os seminários. Esses caminhos e procedimentos possibilitou além da compreensão da dinâmica escola-comunidade e suas

interlocuções, insight para a arquitetura das problematizações e matematizações emergida das práticas socioculturais no assentamento que serão trabalhadas nos seminários.

Problematizações e matematizações emergidas das práticas socioculturais dos assentados

As ideias matemáticas sobressaltadas das práticas socioculturais, embasada a partir de uma relação dinâmica entre contexto sociocultural e o processo de ensino escolar, faz com que a realidade se constitua como um elemento gerador para o conhecimento significante para educandos, educadores e a própria comunidade. Para Mendes (2010, p. 574):

> O estudo da realidade se contrapõe ao modelo formal, ao centrar o ensino e a aprendizagem no potencial da pluralidade do contexto social e no conhecimento que os alunos têm da sua comunidade. [...] tanto o educador quanto o aluno se tornam agentes da geração do conhecimento escolar, desde que se considere que o aprendizado adquirido no convívio com a comunidade e na participação social seja o princípio fundamental para educar e formar cidadãos autônomos e criativos. Nessa perspectiva, as experiências vivenciadas no contexto [sociocultural], especificamente as práticas matemáticas, são, então usadas para compreender como as ideias matemáticas ensinadas na escola podem ser usadas e aplicadas em contextos distintos.

Nesse sentido, as matematizações emergidas das práticas socioculturais dos trabalhadores e trabalhadoras do assentamento, observadas no caminhar investigativo do estudo, proporcionaram a identificação e seleção de ***temas geradores*** que pudessem fertilizar o surgimento ou a criação de problematizações a serem tomadas como matrizes de trabalho para os seminários. Tais abordagens temáticas relacionadas às práticas de preparo da terra para o cultivo, às técnicas de plantio, ao processo de comercialização no próprio assentamento e nas feiras livres, bem como na determinação ou reinvenção de múltiplas formas de mensurar essa produção. A partir dessas reflexões estamos em concordância com as reflexões de Freire (2014) quando se refere ao significado da expressão tema gerador. Assim, o autor destaca que,

> é importante reenfatizar que o "tema gerador" não se encontra nos homens isolados da realidade, nem tampouco na realidade separada dos homens. Só pode ser compreendido nas relações homens-mundo. [..] Investigar o "tema gerador" é investigar, repitamos, o pensar dos homens referido à realidade, é investigar seu atuar sobre a realidade, que é sua práxis (FREIRE, 2014, p. 136).

Com base nas proposições teóricas de estudiosos sobre as relações entre práticas socioculturais, produção de conhecimento e educação a partir da exploração da realidade, tal como estabeleces; Pernambuco et al. (2007); Delizoicov (1991) e Mendes (2010,

2015), dentre outros, que compreendemos o fluxo da sócio cognição estabelecida pelos agricultores nos movimentos determinados pelas práticas de exploração da terra (preparo, cultivo, plantio), organização a produção (seleção, classificação, agrupamento e comercialização dos produtos em diferentes contextos da comunidade) e, principalmente na problematização de situação desafiadoras na determinação ou reinvenção de múltiplas formas de questionar, sistematizar e estabelecer formas de explicar, mensurar e prever novos meios e métodos dessa e para essa produção. E nas reflexões de Pernambuco et al (2007) o estudo da realidade se fundamenta por meio do diálogo e de práticas educadoras que possibilite a construção de uma ação pedagógica emancipadora, ou seja,

> concepções e práticas educativas emancipatórias em geral têm como uma das suas referências centrais o pensamento de Paulo Freire, porque compreender este novo momento com os seus limites e possibilidades é buscar as formas de convivência social em que a flexibilização e a interconexão em rede não mais hierarquizada possibilitem novas articulações de sujeitos históricos, na construção de projetos coletivos que articulem reações à desigualdade e à exclusão social. Isto demanda a construção de novos conhecimentos e formas de intervenção. (PERNAMBUCO et al., 2007, p. 73).

As análises de Delizoicov (1991) a partir do estudo de Paulo Freire sobre a exploração da realidade e seu diálogo em forma de problematizações permite o surgimento de elementos que incide sobre uma melhor compreensão dessa realidade, ou seja,

> o que se pretende com o diálogo, em qualquer hipótese, é a problematização do próprio conhecimento em sua indiscutível relação com a realidade concreta na qual se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la, explica-la, transformá-la, [...] (DELIZOICOV, 1991, p. 153).

Portanto, é a partir de reflexões como essa, sobre a relação homem-mundo-práticas socioculturais que estabelecemos as problematizações trabalhadas nos seminários. Aqui apresento as problematizações a partir de um recorte das atividades apresentadas nos dois seminários com os participantes do estudo e emergidas das unidades textuais, citadas anteriormente.

Quadro 5 – Temas Geradores, Problematizações e Matematizações.

TEMAS GERADORES / PROBLEMATIZAÇÃO	ROÇADO, HORTA, FEIRA E MENSURAÇÕES.

01	Seu Wilson ao preparar a roça, um dos cuidados que ele tem está relacionado ao meio ambiente, mesmo desenvolvendo a técnica da utilização do fogo para limpar a roça, ao demarcar uma linha de roça para o plantio, antes de iniciar o fogo ele faz a limpeza no entorno da roça de duas braças de largura para o fogo não atingir outras áreas do lote. Sabendo que a braça corresponde a 2 metros e 20 centímetros, a roça corresponde a uma quadra de 25 braças de lado. Qual a areal total em metros quadrados, incluído a área de proteção utilizada por ele no processo de construção da sua roça?
02	No assentamento rural em estudo, os trabalhadores e trabalhadoras fazem uso da unidade agrária não oficial alqueire mineiro ou geométrico medido em braças, ou seja, a medida desse *alqueire corresponde uma quadra (quadrado)*, de 100 braças x 100 braças. Tendo em vista o valor da braça, fixado em 2,20m e uma área 10.000 braças quadradas ou 48.400 metros quadrados ou 4,84 hectares. Diante do exposto, responda: Seu Miron plantar feijão em 20 linhas de roça do seu loteamento, enquanto seu vizinho destinou 12 linhas para o plantio de feijão. Para eles, uma linha de roça corresponde a uma quadra (quadrado) cujo lado mede 25 braças com o valor fixado no enunciado. Identifique área total em *alqueire e hectare* correspondente ao plantio de feijão.
03	Atualmente são cadastradas 200 famílias no assentamento, segundo levantamentos do INCRA/MA apenas 08 famílias cultivam hortaliças. Qual a fração própria de correspondência entre as famílias que cultivam para aquelas que não trabalham com hortaliças? Qual o percentual que corresponde às famílias que cultivam hortaliças? Se cada família cultiva 15 canteiros com dimensões 01 metro de largura e 20 metros de comprimento, sendo 06 canteiros de alface, 06 de coentro e 03 de couve. Qual a fração correspondente para cada cultura e qual a área total cultivada com alface, coentro e couve?
04	O lote de dona Flor fica a exatos 5 km de distância da sua residência na Agrovila, se ela leva 20 minutos para fazer esse percurso a pé, e ela precisa ir duas vezes ao dia, menos aos sábados e domingos que ela vai uma vez, quantas horas durante uma semana ela faz esse trajeto e durante 30 dias?
05	A produção de mel e de aves ocorre em pequena escala no assentamento, o mel é destinado para a comercialização no próprio assentamento e aos domingos na feira da cidade Açailândia. A criação de aves destina-se na sua maioria para o consumo interno, atualmente os produtores de mel do assentamento comercializam o litro por R$ 40,00 e galinha caipira varia entre R$ 30,00 e R$ 50,00. Considerando que uma colmeia produz em média 30 litros de mel ao ano. Qual a produção anual em litros da apicultura de dona Flor, sabendo que ela é proprietária 10 colmeias no seu lote?
06	O seu Wilson costuma tirar o maior proveito possível dos 07 alqueires de terra conquistado no assentamento, além do cultivo de hortaliças, costuma diversificar com outras culturas como tomate, banana, feijão e macaxeira. A produção que ele mais se orgulha está relacionada ao leite, uma produção diária que varia entre 30 a 50 litros. De janeiro a janeiro, ele costuma dizer que devido às oscilações associadas a diversos fatores, como o clima, essa média fica em torno de 40 litros diários. Dessa produção, ele destina 90% para a transformação em queijo caseiro e o restante para o consumo familiar. De acordo com seu Wilson para cada 9 litros de leite, ele produz 1 kg de queijo. Se a produção média de leite for de 40 litros, porém 90% é destinada para

	a produção de queijo, quantos quilos de queijo ele consegue produzir durante a 7 dias, 30 dias e 360 dias?

As interlocuções apresentadas sob a forma de atividades nos seminários objetivam lançar situações provocativas que conduzam o estudante em direção a uma matemática educativa que faça emergir diálogos entre as diversas áreas do conhecimento, e possibilite aos aprendizes (alunos) a enculturação da matemática escolar cuja matriz diretora está assentada nos saberes tradicionais das comunidades as quais os estudantes pertences socioculturalmente. Portanto, conectar saberes, ressignificar o saber matemático por meio das matematizações emergida de uma prática sociocultural e da práxis dos professores que ministram conteúdos de matemática no Ensino Fundamental, considerando o interesse da comunidade, suas concepções, é também pensar o global, a partir dos elementos que vem à tona e que são identificados no local.

Resultados

Os primeiros resultados são reflexos das inquietações e questionamentos levantados pelos sujeitos participante do estudo durante o desenvolvimento das atividades problematizadoras citadas anteriormente, e que tem como "fio condutor" a busca de conexões e diálogos entre as matematizações emergidas das práticas socioculturais dessas comunidades com a matemática escolar em uma escola do meio rural que visa atender às expectativas e anseios dos sujeitos que protagonizam essa historicidade do/no campo. As inquietações e questionamentos foram os seguintes:

a) Como trabalhar esses conteúdos com as crianças nas séries iniciais? (profa. Lídia);

*b) C*omo converter alqueire para hectare?* (seu Miron);

c) O papel das feiras livres possibilita aos trabalhadores daqui uma comercialização mais rentável, como poderíamos trabalhar esses valores com os nossos alunos? (prof. Ari);

d) Ao trabalhar essas unidades de medida não oficiais na sala de aula, os alunos não irão ter mais dificuldades no aprendizado? (prof. Ari);

e) Os livros didáticos não trazem referências a essas unidades, então a quem recorrer pra nos ajudar na hora de resolver um problema desses? (profa. Lídia);

A partir dos questionamentos levantados pelos participantes e do desenvolvimento das atividades problematizadoras, as efervescências geradas nos seminários permitiu a construção de um quadro de sínteses a partir das contribuições dadas por eles no direcionamento de esclarecer essas questões.

Quadro 6 – Síntese: identificando o tamanho de um "pedaço de terra"

Tema gerador	Medir e Contar no assentamento
Problematizações e Diálogos	
Questionamento 01	*Como trabalhar esses conteúdos com as crianças nas séries iniciais?*

Contribuições dos participantes	- Os valores, o respeito a terra e ao meio ambiente pode ser ensinados a qualquer idade, o que muda seria a estratégia e o planejamento. Contar histórias para alunos nas séries iniciais sobre esses temas poderia ser uma boa estratégia. *Dona Flor*. - Elaborar situações problemas que possibilitas às crianças relacionar esses elementos com a realidade deles no assentamento. *Prof. Ari* - As crianças aqui no assentamento desde muito cedo já vivenciam essas questões em casa e até mesmo nas atividades dos pais na roça, então cabe aos professores essa provocação aos alunos. *Seu Miron*.
Questionamento 02	*Como converter alqueire para hectare?*
Contribuições dos participantes	- Para o alqueire utilizado aqui no assentamento que é o de 100 braças de lado de um quadrado, a relação é que um alqueire corresponde a 4,84 hectares, isto ocorre uma vez que a braça equivale a 2 metros e 20 centímetros. *Prof. Ari*
Questionamento 03	*O papel das feiras livres possibilita aos trabalhadores daqui uma comercialização mais rentável; como poderíamos trabalhar esses valores com os nossos alunos?*
Contribuições dos participantes	- Esse tema, eu acho que fica mais fácil com os alunos do sexto ao nono ano, e o professor poderia organizar situações que simulasse uma feira com produtos produzidos aqui no assentamento. *Dona Flor*. - Concordo com dona Flor, acrescentaria também uma aula prática que despertassem nos alunos além da importância das feiras, destacasse elementos de pesos e medidas. *Profa. Lídia*. - Além da venda dos excedentes nas feiras, ocorre a venda aqui mesmo no assentamento, seria bom que os alunos acompanhasse esse processo de comercialização, principalmente das hortaliças. *Seu Miron*.
Questionamento 04	*Ao trabalhar essas unidades de medida não oficiais na sala de aula, os alunos não irão ter mais dificuldades no aprendizado?*
Contribuições dos participantes	- Eu acredito que a partir do momento que essas unidades tem uma relação direta com o sistema métrico decimal, como é o caso da braça e do alqueire utilizado aqui no assentamento, essas situações problemas podem ser trabalhadas, até porque fazem parte das práticas desenvolvidas pelos assentados e que são repassadas de pai para filho. E esses filhos que são nossos alunos, sabem desde muito cedo trabalhar com braças e alqueires. *Prof. Moisés*. - Eu uso a calculadora pra fazer a cubação, pelo processo antigo demora muito, na sala de aula quando eu estudava ajudei muitos colegas com esse tipo de cálculo envolvendo braça, quadra e alqueire. Mas na hora de responder em hectare o professor precisava me ajudar. *Seu Miron*.
Questionamento 05	*Os livros didáticos não trazem referências a essas unidades, então a quem recorrer pra nos ajudar na hora de resolver um problema desses?*
Contribuições dos participantes	- Em relação aos livros didáticos, isso é um fato, mas podemos dentro do nosso planejamento elaborar problemas e socializar com outros colegas no momento pedagógico e também nas aulas prática com os alunos possam surgir situações que possibilite discussões em sala de aula sobre essas medidas. *Prof. Duarte.* - Estou de acordo com o professor, quando trabalhei em sala de aula, procurei levar meus alunos para aulas práticas e sempre surgiam problemas envolvendo cubação, como eu não sabia quem resolvia era os colegas que trabalhavam com matemática. *Dona Flor.*

A partir das problematizações e dos questionamentos levantados pelos participantes, outras contribuições associadas aos conteúdos da matriz curricular do ensino de matemática para o Ensino Fundamental que estaria associado às problematizações, tais como: sistema métrico decimal, estudos das frações, razão, proporção, porcentagem, teoria de conjuntos, geometria plana, dentre outros.

Sobre os resultados é possível imputar que os temas geradores e as problematizações emergidas das práticas socioculturais contribuem para estreitar o diálogo entre escola e comunidade, possibilita a valorização de suas práticas socioculturais, compreensão de sua realidade numa perspectiva local, mas interlocuções de natureza global e o fortalecimento do exercício da cidadania.

E no caso do estado do Maranhão, que é contemplado com mais de mil assentamentos rurais e com mais de 130 mil famílias nesse contexto sociocultural, considero importante enfatizar que os resultados alcançados possibilitam novos desdobramentos sobre a temática aqui pesquisada.

A pesquisa me possibilitou apenas *seu inicio* e permitiu o surgimento de outras inquietações que continuarei na busca dessas respostas, por isso classifico o estudo em aberto, sem um ponto final, apenas com traços do passado, rabiscos de um presente e rascunhos de um futuro, mas com uma certeza, que a Educação Matemática do/no Campo tem uma importante missão no processo de conexão entre os saberes das práticas socioculturais e a educação que queremos para as comunidades rurais.

Considerações finais

Buscar diálogos entre as práticas socioculturais originadas no campo com o saber escolar requer primeiramente reconhecer as fronteiras, respeitar suas particularidades, evitar subordinação de racionalizações, é colocar em tela aspectos históricos, artísticos, geográficos, culturais e físicos em diálogo a favor da completude de um conhecimento construído e valorizado localmente e universalmente, seja ele, tradicional, escolar ou acadêmico. Não se traduz em **disciplinarizar** essas práticas e sim descortinar, criar possibilidade em uma rede dos saberes que centralize na figura do ser humano sua identidade diante de um saber significativo e significante.

A Etnomatemática coube o papel de propiciar o ressurgimento desses conhecimentos dando-lhes voz e visibilidade a essas racionalizações que ao longo da história mostrou-se como importante ferramenta para a sobrevivência de diversas comunidades do meio rural.

O ato de matematizar é inerente do ser humano e no estudo defendo e mostro que é possível a conexão do matematizar dos trabalhadores e trabalhadoras com os conteúdos da matemática escolar, de modo a não disciplinarizar essas práticas, mas problematizá-las e assim valorizar o conhecimento prévio dos estudantes, tornando esses conteúdos em sala de aula significativo e significante para eles. E para alcançar os objetivos da pesquisa busco auxilio nas reflexões de Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrosio, Iran Abreu Mendes, dentre outros que possibilitaram a construção deste artigo.

Com as possibilidades criadas pela Educação do Campo para investigar as práticas socioculturais das comunidades rurais, cria-se um cenário para Educação Matemática

do/no Campo como importante ferramenta de valorização das matematizações e seus possíveis diálogos com os conteúdos de matemática alimentados com problematizações exploradas dessa realidade.

Referências

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação para uma sociedade em transição**. 2. ed. Natal, RN: EDUFRN, 2011.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**. Da Teoria à Prática. Campinas: Papirus, 2007.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: arte ou técnica de explicar e conhecer. 5. ed. São Paulo: Ática, 1998.

DELIZOICOV, D. Conhecimento, Tensões e Transições. **Tese** (Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção Docência em formação – ensino fundamental).

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 57. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

MENDES, Iran Abreu. **História da matemática no ensino**: entre trajetórias profissionais, epistemologias e pesquisas. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2015.

MENDES, Iran Abreu. O Estudo da Realidade como Eixo da Formação Matemática dos Professores de Comunidades Rurais. Rio Claro, São Paulo: **Bolema**, v. 23, n. 36, p. 571-595, 2010.

MENDES, Iran Abreu; FARIAS, Carlos Aldemir. **Práticas Socioculturais e Educação Matemática**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2014. (Col. Contextos da Ciência).

MENDES, Iran Abreu. Prefácio. In: D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação para uma sociedade em Transição**. 2. ed. Natal, RN: EDUFRN, 2011. p. 11-15.

MIGUEL, Antonio; MENDES, Iran Abreu. Mobilizing histories in mathematics teacher education: memories, social practices, and discursive games. **ZND**, n. 42, 2010. p. 381-392.

PERNAMBUCO, Marta M. C. A.; PAIVA, Irene A. Lutas sociais e currículos escolares: questões, intensões e práticas. Unicamp, São Paulo: **Pro-Posições**, v. 18, n. 2 (53), p. 67-76, 2007.

SOUZA, Maria Antônia de. **Educação do Campo**: propostas e práticas pedagógicas do MST. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

Filardes de Jesus Freitas da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão
E-mail: filardes@ifma.edu.br

Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida
Universidade Federal do Pará (UFPA/IEMCI)
E-mail: anacrispimentel@gmail.com

A Concepção Aritmética do Logaritmo no livro dos Irmãos Reis, publicado no final do Oitocentos

The Arithmetic Conception of Logaritm in the Brothers Reis' book, published in the late 19th Century

Elenice de Souza Lodron Zuin
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC MINAS/Brasil

Rogéria Teixeira Urzêdo Queiroz
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC MINAS/Brasil

RESUMO

Neste artigo, apresentamos o conteúdo logaritmos presente no primeiro volume do *Curso Elementar de Matemática – Arithmetica*, escrito pelos irmãos Aarão Reis e Lucano Reis, identificando a concepção dos autores e o seu enfoque didático. Foi possível, por meio da análise da segunda edição da obra, verificar como esse conteúdo era abordado pelos autores no final do Oitocentos, época do auge do positivismo no Brasil e do início da implantação da Reforma de Instrução Pública de Benjamin Constant. A definição de logaritmo, dada pelos autores, parte das progressões aritmética e geométrica, dentro de uma concepção aritmética. A forma didática do texto é clássica, havendo uma maior atenção para a parte teórica, porém, as abordagens históricas se destacam. O livro pode ser classificado como uma obra que se ancora no positivismo de Comte. Os logaritmos são inseridos nos programas escolares pela reforma educacional de 1890 e certificamos que os irmãos Reis contemplam os conteúdos propostos oficialmente em seu manual de Aritmética. O programa proposto pela legislação para o ensino de Aritmética legitima conteúdos que já estariam estabelecidos no Brasil, pelo menos, em livros-texto de autores estrangeiros e nacionais.

Palavras-chave: História da Educação Matemática. Logaritmo. Século XIX.

ABSTRACT

In this paper, we present the logarithms topic addressed in the first volume of the *Curso Elementar de Matemática – Arithmetica*, written by the brothers Aarão Reis and Lucano Reis. We seek to identify the conception and didactic approach of the authors. The second edition of the book, published in the late 19th century, was analyzed. A time period marked by the positivism in Brazil and when the *Reforma de Instrução Pública de Benjamin Constant* was sanctioned. In the book, the definition of logarithm is arithmetic, based on arithmetic and geometric progressions, there is a greater attention to the theoretical part however, the historical aspects stand out. The book can be classified as a work based on Comte's positivism. The Educational Reform in 1890 introduced the logarithms in the school curricula. The legislation's proposed program legitimizes contents that were already established in Brazil in the manuals of both national and international authors.

Key-words: History of Mathematics Education. Logarithms. 19th century.

Introdução

> Da Typographia Nacional, magnificamente impresso e em bonito volume de 718 paginas, acaba de sahir o tomo I de um Curso Elementar de Mathematica que os dous irmãos Dr. Aarão Reis e Lucano Reis

> resolverão organisar para prestar serviços, e valioso, à mocidade estudiosa do nosso paiz. Quem, como eu, que de um delles ouvi as sabias lições e de outro fui condiscípulo na Polytechnica, conhecer os dotes intellectuaes e a copia de conhecimentos que possue o Dr. Aarão Reis e a capacidade profissional de Lucano Reis, pode logo a priori affirmar a alta competência e o espírito largo desta obra, destinada sem duvida a marcar brilhante época na nossa litteratura secientifica.

Este é o parágrafo inicial da longa e detalhada apresentação, em mais de seis páginas, do primeiro volume do *Curso Elementar de Mathematica* dos irmãos Reis, assinada por Eugenio Gabaglia, publicada na parte editorial do *Jornal do Commercio*, de 21 de maio de 1893, e transcrita nas páginas iniciais da obra.

No parágrafo seguinte, Gabaglia frisa:

> Com attenção e prazer li todo o volume, cujo assumpto tantas relações tem com a cadeira que professo no Gymnasio nacional; a convicção que formei de sua utilidade e valor, fez-me pegar da penna afim de aconselhar a sua leitura, quer aos moços que se preparão nos estudos secundarios, quer mesmos aos meus collegas, professores e lentes de mathematica, que nelle encontrarão optima recordação nas theorias arithmeticas.

Eugenio de Barros Raja Gabaglia (1862-1919) era Engenheiro Civil, Geógrafo, Engenheiro de Minas e Bacharel em Ciências Físicas e Matemáticas pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Tinha grande prestígio no meio educacional e no campo da engenharia, participando de vários projetos, sendo um deles a construção da capital de Minas Gerais, Belo Horizonte. Lecionava no Ginásio Nacional e na Escola Naval e, entre seus inúmeros trabalhos e cargos, foi autor dos livros *Elementos de Álgebra*, *Elementos de Cosmographia*, *Geometria Projectiva* e *Elementos de Geometria*. Ter uma obra elogiada por Raja Gabaglia, já se constituía em uma grande propaganda para os irmãos Reis e, por isso mesmo, os "aplausos" desse grande engenheiro e professor, mesmo apontando algumas falhas dos autores, ocupam as primeiras páginas do primeiro volume do *Curso Elementar de Mathematica* em sua segunda edição.

Em fins do século XIX, período pós proclamação da República, sob o governo provisório do Marechal Manoel Deodoro Fonseca, ocorre uma reorganização educacional no Distrito Federal, a Reforma que ficou conhecida por Reforma Benjamin Constant – o *Regulamento da Instrucção Primaria e Secundaria do Districto Federal*. Seu autor, Benjamin Constant Botelho de Magalhães (1833-1891), o primeiro-ministro do Ministério da Instrução, Correios e Telégrafos[15]. Em 8 de novembro de 1890, é sancionado o Decreto n. 891. Nesta reforma, ocorre a inserção de disciplinas científicas,

[15] Benjamin Constant foi professor da Escola Militar e defensor do princípio positivista em nosso país. No século XIX, as ideias positivistas se faziam presentes na formação intelectual dos estudantes das escolas militares e também influenciaram a constituição e organização da República no Brasil.

preservando-se o Latim e o Grego, com a exclusão da Retórica e da Filosofia. Uma outra novidade: constam, pela primeira vez, no programa escolar, as progressões e logaritmos, para a 1ª classe da escola primária de 2º grau. Para o estudo da Aritmética, neste nível de ensino, o decreto prescreve, entre outros conteúdos:

- Noções das progressões por differença e por quociente.
- Theoria elementar dos logarithmos e uso das taboas.
- Arithmetica social: juros simples e compostos;
- Capitalisação, amortizações, etc;
- Exercicios variados (BRASIL, 1890).

É nesse contexto do início da Primeira República no Brasil, época do auge do positivismo no Brasil e do início da implantação da Reforma de Instrução Pública de Benjamin Constant, que trazemos a obra dos irmãos Reis. Apresentamos uma descrição e análise do tópico *logaritmos* presente na segunda edição do primeiro do livro *Curso Elementar de Matemática – Arithmetica*.

O estudo aqui apresentado é parte de um dos nossos projetos de pesquisa que objetiva investigar quando o conteúdo logaritmo aparece nas reformas curriculares do Brasil e quais foram as propostas dos autores de textos didáticos para o referido tópico. Nossa opção por apresentarmos o referido livro se dá pelo fato de Aarão Reis ser positivista e uma personalidade do seu tempo, se destacando em várias áreas. Num primeiro momento, elencamos obras editadas posteriormente à Reforma Benjamin Constant e, ulteriormente, buscamos livros publicados antes da reforma a fim de verificar se as progressões aritmética e geométrica e os logaritmos também estavam contemplados nos mesmos.

Nossas investigações se inserem no campo da História da Educação Matemática. Acompanhamos o crescimento, em nosso país, dos estudos que tratam da história das disciplinas e conteúdos escolares, tendo como principais fontes os manuais e livros didáticos.[16] Os impressos com destinação escolar nos permitem verificar as semelhanças e diferenças dos conteúdos propostos em cada época; quais tópicos foram incluídos, excluídos ou tiveram sua permanência nos textos didáticos, por intenção do autor ou por força dos programas escolares, estabelecidos oficialmente pelo governo, os quais determinam os currículos a serem seguidos nas instituições escolares (ZUIN, 2007).

Um dos nossos referenciais é André Chevel (1990), um dos principais teóricos no campo das disciplinas escolares, que declara que as mesmas "são o preço que a sociedade deve pagar à sua cultura para poder transmiti-la no contexto da escola ou do colégio." (p. 222). Os livros didáticos são fontes relevantes para que possamos verificar quais caminhos uma determinada disciplina seguiu. A legislação escolar, igualmente, é uma fonte primária que nos aponta ou ela mesma determina os rumos que uma disciplina deve tomar. Em nosso caso, tomamos o livro dos irmãos Reis e a legislação como fontes para entender a presença dos logaritmos no currículo escolar brasileiro.

[16] Destacamos, aqui, entre outras, as produções do GHEMAT – Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática no Brasil – criado em 2000, sob a coordenação do Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente.

Para Chervel (1990, p. 188), os conteúdos sofrem transformações e a função das disciplinas escolares "consiste em cada caso em colocar um conteúdo de instrução a serviço de uma finalidade educativa." Na sua concepção, existem duas finalidades: as *finalidades de objetivo* e as *finalidades reais*. As primeiras são estabelecidas pela legislação, enquanto, as últimas, são as escolares, aquelas pelas quais a escola ensina. Dentro deste contexto, Chervel assevera:

> A distinção entre finalidades reais e finalidades de objetivo é uma necessidade imperiosa para o historiador das disciplinas. Ele deve aprender distingui-las, mesmo que os textos oficiais tenham tendência a misturar umas e outras. Deve sobretudo tomar consciência de que uma estipulação oficial, num decreto ou numa circular, visa mais frequentemente, mesmo se ela é expressada em termos positivos, corrigir um estado de coisas, modificar ou suprimir certas práticas, do que sancionar oficialmente uma realidade (CHERVEL, 1990, p. 190).

Atualmente, os livros didáticos de Matemática para o Ensino Médio trazem uma abordagem do estudo dos logaritmos pautados em termos algébricos, tendo em vista a ideia de potência e o estudo das funções. No entanto, a definição de logaritmo no livro dos irmãos Reis parte das progressões aritmética e geométrica, dentro de uma concepção aritmética, tal como foi concebida no século XVII, se nos pautarmos nos eventos históricos que envolveram o desenvolvimento desse tópico que se tornou um saber escolar.

Os autores

Temos no *Curso Elementar de Matemática – Arithmetica*, uma obra com uma característica singular, porque foi escrita por dois irmãos, ambos da área de Exatas, filhos de Anna Rosa Leal de Carvalho Reis e Fábio Alexandrino de Carvalho Reis.

Aarão Leal de Carvalho Reis nasceu, em 6 de maio de 1856, em Belém (Santíssima Trindade), na Província do Pará, e faleceu, em 1933, no Rio de Janeiro. Inicialmente, graduou-se como bacharel em Ciências Físicas e Matemáticas na Escola Central[17], antiga Escola Militar do Rio de Janeiro (Escola Politécnica, a partir de 1874). Um ano depois, formou-se em Engenharia Civil na mesma instituição (SALGUEIRO, 1997). Ele teve outras ocupações, também atuando como engenheiro geógrafo, professor, urbanista e político, foi eleito deputado federal em duas ocasiões, em 1911 e 1927.

Como professor, Aarão Reis exerceu a docência em estabelecimentos particulares e também na Inspetoria-Geral de Instrução Pública do Rio de Janeiro. Foi professor na

[17] A Escola Central era a antiga Academia Real Militar que passou a ser assim denominada a partir de 1858. "O ensino nessa Escola abrangia três cursos distintos: um curso teórico de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais, um curso de Engenharia e Ciências Militares, e um curso de Engenharia Civil voltado para as técnicas de construção de estradas, pontes, canais e edifícios, ministrado aos não-militares, ou seja, aos civis que freqüentavam as aulas. O nome *civil* ainda não tinha sido empregado, nem mencionado na Carta Régia que instituiu a Academia. Em 1874, a Escola Central transferiu-se do Ministério do Exército para o Ministério do Império, com o nome de Escola Politécnica" (http://www.poli.ufrj.br/politecnica_historia.php).

mesma instituição onde estudou, a Escola Politécnica do Rio de Janeiro, assumindo as cadeiras: Economia Política, Estatística, Direito Administrativo e Princípios de Contabilidade e Administração. Na área da Engenharia, ocupou muitos cargos públicos; atuou como chefe da comissão responsável por construir a capital de Minas Gerais, trabalhou no projeto urbanístico e realizou, entre os anos de 1894 e 1897, o planejamento de planimetria, arquitetura e construção de Belo Horizonte. Outra cidade planejada por ele foi Soure, na Ilha de Marajó, no estado do Pará.

Sobre Lucano Leal de Carvalho Reis, temos poucas informações. Ele atuou como professor de Matemática Elementar e foi oficial da Contadoria Geral da Guerra. Em um dos números da *Revista Brasileira de Estatística,* publicada em 1942, ele é mencionado como um dos vultos da Estatística no Brasil.

No preâmbulo do livro, denominado "Advertência", é Lucano Reis quem escreve que o objetivo da obra é atingir simultaneamente os candidatos à matrícula nos diversos estabelecimentos de ensino superior e os alunos das Escolas Naval e Normal, e também aqueles que "desejarem seguir a carreira commercial, ou a nobre profissão de engenheiros agrimensores, que tão importante é, de presente, no Brasil" (p. XVIII).

Os irmãos Lucano e Aarão compartilham a tarefa de escrever o *Curso Elementos de matemática,* dividido em quatro volumes independentes, segundo a ordem: Aritmética, Álgebra elementar, Geometria preliminar e Trigonometria retilínea e esférica. Na mesma "Advertência", Lucano destaca que acrescentaria outros três complementos que tratariam de noções gerais de Astronomia, Física e Mecânica. Essa proposta, de ter as disciplinas separadas – Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria – sendo lecionadas, muitas vezes, por professores distintos, seguia exatamente um modelo que era instituído no ensino secundário no Brasil e em outros países. O ensino secundário habilitava os estudantes para chamados "exames preparatórios" para a admissão ao Ensino Superior.

O "curso elementar de matemática – arithmetica"

Antes de apresentarmos uma descrição do livro dos irmãos Reis, é importante fazermos uma menção a algumas ideias positivistas que circulavam na época da proclamação da República no Brasil, as quais vão comparecer na reforma educacional realizada em 1890.

O francês Auguste Comte[18] elaborou uma hierarquia dos conhecimentos para o estudo da filosofia positiva. "As seis ciências fundamentais", classificadas por ele, eram a Matemática, a Astronomia, a Física, a Química, a Fisiologia e a Física Social. Afirmou que tais conhecimentos representavam "a fórmula enciclopédica que, dentre o grande número de classificações que comportam as seis ciências fundamentais, é a única logicamente conforme à hierarquia natural e invariável dos fenômenos" (COMTE, 1996., p.68). O destaque fica com as ciências matemáticas e experimentais. O que Comte denomina *estado positivo* se caracteriza pela submissão tanto da argumentação como da imaginação à observação. Em relação à Matemática, Comte assegurava que ela tem um

[18] Isidore Auguste Marie François Xavier Comte (1798-1857) foi um filósofo francês, fundador da Sociologia e do Positivismo, trabalhou intensamente na criação de uma filosofia positiva.

maior grau de generalidade e "que deve constituir-se o ponto de partida de toda educação científica racional" (1996, p. 68).

Comte (1996, p. 53) ressalta que "toda ciência pode ser exposta mediante dois caminhos essencialmente distintos: o *caminho histórico* e o *caminho dogmático*. Qualquer outro modo de exposição não será mais do que sua combinação". Em relação ao primeiro, acredita que "expomos sucessivamente os conhecimentos na mesma ordem efetiva, segundo a qual o espírito humano os obteve realmente, adotando, tanto quanto possível, as mesmas vias". Além disso, o caminho histórico seria "aquele pelo qual começa, com toda necessidade, o estudo de cada ciência nascente, pois apresenta a propriedade de não exigir, para a exposição dos conhecimentos, nenhum novo trabalho distinto daquele de sua formação".

O livro dos irmãos Reis pode ser classificado como uma obra que se ancora no positivismo de Comte, tão propagado no século XIX por Benjamin Constant. Apesar de não ser nosso foco tratar deste aspecto em particular, consideramos pertinente trazer as análises de Gomes avaliando que:

> Aarão Reis foi um adepto do positivismo em todos os campos que atuou, e suas obras para o ensino de matemática pertencem a um conjunto de publicações claramente inspiradas nas idéias de Comte, as quais se multiplicaram no Brasil desde a década de 1870 (GOMES, 2008, p. 86).

O título completo do livro, que consta na folha de rosto, é "*Curso Elementar de Matemática – theorico, pratico e applicado*", sendo este o primeiro volume "*Arithmetica (calculo dos valores)*", com a informação adicional de que foi organizado de acordo com os melhores autores. Não há nenhuma referência aos programas estabelecidos pela Reforma Benjamin Constant.

As datas impressas ao longo do livro não nos levam a ter uma certeza do ano em que a segunda edição foi publicada. É dito que a primeira edição é de 1892, porém, encontramos a nota de "Advertencia à segunda edição", nas quais os autores explicam:

> O acolhimento que mereceu a 1ª edição deste Curso elementar d'Arithmetica, exposta á venda em Junho de 1894 e já esgotada, determina os auctores a offerecer a mocidade estudiosa do seu paiz esta 2ª edição, corrigida cuidadosamente, e impressa com toda nitidez.

Nesta nota, é possível que o tipógrafo tenha se enganado no ano de 1894. As palavras laudativas de Raja Gabaglia, como vimos, foram publicadas no *Jornal do Commercio* em maio de 1993. Os autores dedicam o livro aos seus pais e a data impressa é 13 de outubro de 1892. Tudo leva a crer que foi aproveitada a página contida na primeira edição para a edição posterior. Feitas estas ressalvas, presumimos que a segunda edição foi publicada em 1894 ou após. Por esta incerteza em relação à data de publicação da segunda edição, optamos por não incluir o ano do livro nas citações e só indicaremos a página.

O manual está dividido em cinco seções, sendo estas subdividas em partes denominadas "Livros", os quais, por sua vez, estão desmembrados em capítulos, perfazendo um total de setecentas e nove páginas. A *Introdução Gera*l é seguida das cinco seções a saber: Números Inteiros, Números Fracionários (frações ordinárias, decimais, contínuas), Números Incomensuráveis, Comparação dos Números (razão, proporção, progressões e logaritmos) e Aplicações Sociais (metrologia, regra de três, juros e descontos). A obra, em sua segunda edição, foi impressa no Rio de Janeiro pela editora Francisco Alves & Cia.

Na apresentação do livro, Lucano Reis afirma que o *Curso Elementar de Matemática – Arithmetica* foi escrito com o objetivo de ser útil aos estudantes, pois, no Brasil, eram inúmeros os manuais estrangeiros, sobretudo, os franceses. Reforça que o livro de Ottoni[19] era o único compêndio nacional e o mesmo, considerado excelente quando foi organizado e publicado, já estava "um tanto insufficiente para os estudos" daquela época (p. XIX). Para Valente (2000), essa posição de Lucano Reis "estaria ligada, sobretudo, ao desenvolvimento dado ao tema *Números Incomensuráveis* não encontrado em Ottoni" (p. 207).

O manual dos irmãos Reis se apresenta, na sua composição, com um texto dividido em tópicos numerados, em ordem sequencial; algo muito comum nos livros editados naquele tempo. As páginas iniciais, que formam a introdução geral, incluem as principais definições e ideias gerais, padrão também seguido por outros autores.

Em relação à História da Matemática, verificamos que os irmãos Reis incluem diversas abordagens históricas no livro – um ponto valorizado por Comte. Essas abordagens, de uma forma geral, são dispostas durante a exposição dos conteúdos; em notas de rodapé, sendo algumas delas bem detalhadas e, também, aparecem em alguns problemas, nos quais os enunciados remetem a personagens ou a situações históricas.

Logo no início do capítulo sobre Logaritmos, há, em notas de rodapé, descrições rápidas e objetivas da vida de John Neper[20], a quem os autores aportuguesaram os nomes, denominam *"Neper (João)"* e de Henry Briggs, a quem denominam *"Briggs (Henrique)".* Da mesma maneira, encontram-se inúmeras notas de rodapé de teor biográfico. O conteúdo consiste, em geral, em datas e locais de nascimento e morte do personagem relevante em relação ao conhecimento que é focalizado, de suas contribuições para o seu desenvolvimento e, eventualmente, de referências a curiosidades de sua vida ou a trabalhos por ele publicados. A respeito de Neper, os autores escreveram:

[19] Trata-se do mineiro Christiano Benedito Ottoni (1811-1896), senador do Império e professor de matemática na Academia Real dos Guardas-Marinha, que escreveu manuais de Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria se referendando em autores franceses. Para a Aritmética e Álgebra, baseou-se em Bourdon e, para a Geometria, em Vincent. Os livros de Ottoni foram adotados no Ginásio Nacional (Colégio Pedro II), na Academia da Marinha e em outras instituições escolares "Durante grande parte da segunda metade do século XIX, a Matemática escolar orientou-se pelas obras compiladas" por Ottoni. Ele figurou como "primeiro autor de livros didáticos de aceitação e adoção nacional" (VALENTE, 2000, p. 205).

[20] A grafia correta é Napier e não Neper, porém manteremos a forma como os autores apresentaram em sua obra.

> *Neper (João), – Barão de Merchiston, nascido em 1550 na Escócia e fallecido em 1617. Parece ter sido o primeiro matemático que substituiu o cálculo das fracções ordinárias pelas das decimaes, mas a sua descoberta dos logarithmosé o facto mais importante da sua vida e que o torna digno da veneração universal (p. 610).*

Enaltecendo a grande contribuição de Briggs, destacam em outra nota de rodapé:

> Briggs (Henrique), – nascido em Yorkshire em 1556 e fallecido em Oxford em 1630, em cuja universidade ensinava geometria. Notável aperfeiçoador da grande descoberta de Neper, foi quem propoz a base usual dos logaritmos, apresentando ao mesmo tempo um trabalho completo a esse respeito (p. 610).

Os aspectos históricos são muito valorizados ao longo de todo o livro. Os autores demonstram sua concepção, recorrendo da História, com muitas indicações, incluindo informações de vários matemáticos da Antiguidade até o século XIX, juntamente com dados biográficos em uma ou mais notas de rodapé.

Na página 611, há uma recomendação dos autores para que seja realizada uma leitura do livro "Elementos de Álgebra – excellente trabalho philosophico assaz recomendavel ao estudo dos que possuam já noções claras de cálculo algébrico" (p.611).

Como não citam o autor dos "Elementos de Álgebra", ao qual se referem, julgamos que poderia ser a compilação de Cristiano Benedito Ottoni do livro de Louis Pierre Marie Bourdon (1779-1854). Essa e outras obras de Ottoni foram adotadas no Colégio Pedro II, desde o decreto de 24 de janeiro de 1856 até os programas de 1870, de acordo com Valente (2002). A recomendação dos irmãos Reis revelaria a importância da obra de Ottoni e o respeito que os autores teriam por ele, apesar de que, na apresentação do *Curso de Matemática,* Lucano Reis considera que a obra de Ottoni estava ultrapassada, como já nos referimos anteriormente. Seja a obra de Ottoni ou outro autor, a sugestão dos autores indica que eles, em suas notas de rodapé, vão além de incluir apenas notas históricas.

Não sabemos quanto tempo demoraram Aarão e Lucano Reis para escrever o primeiro volume do *Curso Elementar de Mathematica*. Porém, a publicação da primeira edição acontece quase dois anos após ser sancionado o Decreto 891. Constatamos que a obra integrava os tópicos: progressão aritmética, progressão geométrica e logaritmos, exatamente nesta seqüência, incluindo as tábuas de logaritmos.[21] Uma análise fixada apenas neste livro, poderia induzir-nos a uma conclusão de que os autores estavam simplesmente incorporando à sua obra conteúdos prescritos pela legislação.

Logaritmos no Tomo I do "curso elementar de matemática – arithmetica"

[21] Não tivemos acesso à primeira edição da obra, no entanto, Gabaglia, na sua apreciação do *Curso Elementar de Mathematica*, na época que veio a lume, indica conteúdos, os quais verificamos serem os mesmos que estão presentes na segunda edição.

Reis & Reis concentram, em quatorze páginas, o capítulo I composto pela teoria das progressões aritméticas e geométricas. Nesta parte, esclarecem:

> No domínio da Arithmetica cabe, em rigor, sómente o estudo das progressões por differença, também chamadas arithmeticas, que são aquellas em que um termo qualquer deduz-se do precedente addicionando-lhe, ou subtrahindo-lhe, um numero constante denominado RAZÃO.
> Entretanto, como complemento usualmente consagrado pelos auctores, estudaremos também as progressões geometricas, ou por quociente, isto é, aquellas em que um termo qualquer deduz-se do precedente, multiplicando-o, ou dividido-o, por um numero constante, denominado ainda RAZÃO.
> As progressões – quer arithmeticas, quer geométricas – podem ser CRESCENTES ou DECRESCENTES, conforme os seus termos vam successivamente augmentando, ou diminuindo, sempre segundo uma mesma lei, que é a LEI DA SÉRIE (p. 593).

É necessário mencionar que, as progressões aritmética e geométrica são os pré-requisitos fundamentais para que os autores possam se apoiar na definição aritmética de logaritmo.

O capítulo II, num total de vinte e sete páginas, é dedicado aos Logaritmos, sendo iniciado com informações históricas. Seguidamente ao título, os autores informam, em três linhas, o sumário, dispondo, em ordem de apresentação, os assuntos a serem abordados no capítulo como parágrafos; denota-se, dessa forma, uma preocupação em apresentar ao leitor uma informação do que será abordado no capítulo e, ao mesmo tempo, possibilitar uma leitura geral dos principais ítens necessários ao conhecimento do conteúdo.

O desenvolvimento de cada um dos parágrafos é colocado em tópicos numerados, que, nesse capítulo, já principia em 674.

Os autores iniciam o capítulo através de um parágrafo intitulado “Preliminares”, ressaltando as origens dos logaritmos: uma aritmética, que resulta da comparação das duas progressões existentes (aritmética e geométrica) e outra algébrica, onde são considerados como expoentes. Nesse mesmo parágrafo, reforça-se a importância dos logaritmos para o progresso de outras áreas do saber, tendo como objetivo, provavelmente, mostrar ao leitor a relevância do conhecimento. Não deixam de destacar os idealizadores dos logaritmos (Neper e Briggs):

> Os progressos da Astronomia, a necessidade de uma navegação mais exacta, determinada pelas exigências de uma sociabilidade mais desenvolvida, exigindo cálculos muito laboriosos, - levaram o espirito humano a indagar de um meio como que os pudesse simplificar e d’ahi a descoberta dos logarithmos.
> Essa descoberta foi feita por Neper no século XVII e, mais tarde, definitivamente completada por Briggs (p. 610).

Os autores indicam uma comparação oportuna, feita por Neper entre logaritmos, progressão aritmética e geométrica e uma suposição do movimento de dois pontos:

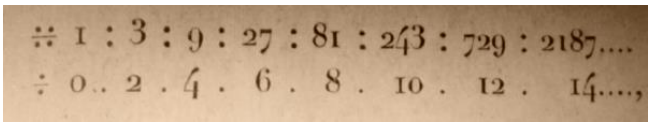
> Neper deduziu a noção de logarithmo da comparação de uma progressão geometrica com uma progressão arithmetica, as quaes elle obtinha pela supposição do movimento de dois pontos, um com uma velocidade proporcional á sua distancia a uma origem determinada, e o outro com uma velocidade uniforme, sendo esta egual á do 1º, de modo que o 1º percorria espaços em progressão geométrica emquanto o 2º percorria-os em progressão arithmetica (p. 611).

Lembrando essa suposição, os autores, provavelmente, pretendiam reforçar a associação entre matemática e a mecânica clássica que, no final do século XIX, era a base de todo o desenvolvimento tecnológico.

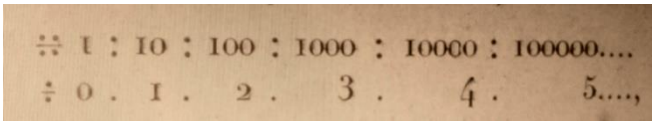
Nos dois tópicos que se seguem, 675 e 676, os autores associam os logaritmos aos termos das progressões aritmética e geométrica. Quando tratam de logaritmo de um número e da base de um logaritmo, nessas definições, utilizam o termo *progressão por diferença* e *progressão por quociente*, respectivamente, para progressão aritmética e geométrica.

A definição de logaritmo é assim apresentada:

Considerando as duas progressões:



Chamam-se *logarithmos* dos termos da progressão geométrica, que começa por 1, os termos *correspondentes* da arithmetica, *que começa* por 0.
Assim, no caso figurado, o logarithmo de 1 é 0; o de 3 é 2; o de 729 é 12; e, assim por deante.
E si, em vez das progressões dadas tivéssemos



o logarithmo de 1 seria 0; o de 10 seria 1; o de 100 seria 2; e assim, por deante. (p. 611, grifos dos autores).

Nesta definição, observa-se uma notação específica para se representar cada uma das progressões, estando em acordo com o que era convencional na época. No primeiro e segundo grupos de progressões, a primeira seqüência – das progressões geométricas – é formada por potências de 3 e potências de 10, respectivamente. Os autores não dão maiores explicações para a utilização das seqüências selecionadas. Verificamos que, o primeiro caso, baseia-se na concepção de Neper e, o segundo, na progressão por quociente na razão décupla proposta por Briggs.

Posteriormente, os autores definem logaritmo de um número e base de um sistema de logaritmos:

> **Logarithmo d'um numero** – é pois, *o termo de uma progressão por differença* QUE COMEÇA POR ZÉRO, *correspondente a esse numero considerado como termo de uma progressão por quociente* QUE COMEÇA PELA UNIDADE.
> E cada par de progressões – uma arithmetica c*omeçando por 0* e outra geométrica c*omeçando por 1*, – em que os termos de uma se correspondem respectivamente aos da outra, constitue o que se chama – UM SYSTEMA DE LOGARITHMOS.
>
> **Base d'um systema de logarithmos** – *é o termo da progressão por quociente ao qual corresponde o termo 1 da progressão por differença*.
> A base de um systema de lograrithmos podendo ser qualquer numero, excepto 1, e sendo infinita a série dos numeros naturaes, é claro que póde haver uma infinidade de systemas de logarithmos. Os mais conhecidos são o de Neper, – por isso chamado *neperiano*, ou impropriamente como observa Lacroix, *hyperbolico*, – cuja base é representada por e = 2,718281828...; e o de Briggs, – chamado systema de Briggs, ou de logarithmos vulgares, ou decimaes, – cuja base é 10, identica á do systema de numeração usual.
> Os logarithmos neperianos, – superiores sob o ponto de vista algébrico, como judiciosamente observam os Drs. Moraes Rego, – costumam designar-se antepondo a letra *l* ao numero dado; e os de Briggs, preferíveis sob o ponto de vista arithmetico, designam-se antepondo as letras *lg* ao numero dado. (p. 611-612, grifos dos autores).

As notações propostas para logaritmo decimal e logaritmo neperiano eram distintas das que utilizamos atualmente.

Os irmãos Reis expõem todas as propriedades operatórias dos logaritmos, denominando-as de 1ª, 2ª, 3ª e 4ª propriedades, que são relativas, respectivamente, ao logaritmo de um produto, ao logaritmo de um quociente, ao logaritmo de uma potência e ao logaritmo de uma raiz, incluindo a demonstração de cada uma delas, de modo simples e objetivo. Apresentam quatro propriedades denominadas de "peculiares", que norteiam os tópicos seguintes, quando irão expor o parágrafo referente às tábuas de logaritmos. Nessa parte, os autores adotam uma linguagem mais teórica, objetivando algum rigor, porém, em poucas linhas tudo se resolve em uma abordagem acessível.

Sobre as taboas de logaritmos há a seguinte informação:

> Toda a importância pratica dos logarithmos deixaria de ser aproveitada si não existissem as tabellas onde procurar-se os logarithmos dos números dados, ou os números correspondentes aos logarithmos dados, pois que evidentemente conviria effectuar, pelo processo respectivo, a mais complicada potenciação e applicar-lhe a

> simplificação que permittem os logarithmos, si a destruissemos pela necessidade, em todos os casos, de calcular os logarithmos necessários. D'ahi a importância das tabellas referidas, que se denominam TABOAS DE LOGARITHMOS das quaes a mais usual entre tantas que existem é a de CALLET [22]. (p. 617-618).

Os autores ressaltam que a organização de uma tábua de logaritmos, "consistindo em uma avaliação de funcções, entra no domínio arithmetico, ou do Calculo dos valores; mas os recursos do Calculo infinitésima, dando logar a extraordinária simplificação, determinaram o completo abandono do processo arithmetico para a confecção das mesmas" (p. 618). Porém, apesar de terem ciência que a organização da tabela de logaritmos pelo processo aritmético é fastidiosa e uma "perda de tempo e penoso trabalho", resolvem mostrar como é realizada.

Posteriormente, ensinam como encontrar os logaritmos de números inteiros, das frações ordinárias e frações decimais na *Tabela de Callet*. Em seguida, explicam como obter o número correspondente a um logaritmo dado. Em todos os casos, fazem uso de exemplos.

Na apresentação do capítulo, observa-se que, nem todos os tópicos são seguidos de exemplos numéricos. Em alguns casos, há uma demonstração, utilizando-se recursos algébricos, de alguma propriedade, como apresentada no tópico 693, onde os autores afirmam que:

> Desse modo facilmente verifica-se a possibilidade de co-existência de duas progressões – uma arithmética começando por 0 e outra geométrica começando por 1 – ambas crescentes, e em cada uma das quaes a differença entre dois termos consecutivos póde ser tão pequena quanto se queira, e sendo os termos da progressão arithmetica os logarithmos dos correspondentes da geométrica (p. 619).

Nem tudo pode não ser tão óbvio para o leitor.

Depois da apresentação dos exemplos, referentes às tábuas de logaritmos, os autores definem os cologaritmos e finalizam o capítulo. Chama nossa atenção a observação deixada ao final do capítulo: "Na Álgebra estudaremos esta theoria com o desenvolvimento que a sua importância requer, e serão elucidados pontos que, aqui, nos limitamos a esboçar ligeiramente e em traços por demais geraes" (p.626). Fica claro que, em vista da abordagem sucinta desse tópico, os autores têm consciência que o mesmo requer um aprofundamento maior do que o explicitado no primeiro volume do *Curso Elementar de Matemática*.

[22] Em uma nota de rodapé há informações sobre "Callet (João Francisco) – nascido em Versailles em 1744 e fallecido em 1798. Celebre mathematico, professor de hydrographia em Dunkerque, publicou em 1773 as suas *Taboas de logarithm*os, com excepcional correcção typographica, pelo processo de stereotypia de Firmin Didot. Além desse, deixou outros trabalhos egualmente recommendaveis, taes como, por exemplo, o Suplemento á trigonometria espherica de Bezout" (REIS & REIS, p. 618).

Uma outra característica que se evidencia da análise é o fato de que os autores não propõem exercícios de fixação ao final do capítulo, mostrando preocupação apenas em apresentar o conteúdo; sendo que o fornecimento de mais exemplos numéricos, bem como a proposição de exercícios, ou qualquer problema aplicado ficaria a cargo do professor. Entretanto, essa não seria uma característica dessa obra, pois a forma de condução de um conteúdo, com nenhum ou poucos exercícios resolvidos ou propostos, era comum em outros autores, quer seja no Brasil ou no exterior.

À guisa de considerações finais

Como bem aponta Bittencourt (2008), no século XIX, no Brasil, houve um estímulo para que os intelectuais e personagens do mundo político se dedicassem à escrita de manuais escolares. Os autores, Aarão Reis e Lucano Reis foram professores consagrados e pessoas de destaque na sociedade, na época da edição do seu livro. Eles se enquadram entre o grupo de docentes e intelectuais que se tornaram autores de livros-texto no Oitocentos.

É evidente a adesão dos irmãos Reis às idéias positivistas, incluindo, no livro, citações de Auguste Comte, – a primeira já se encontra no início do livro – e menções ao positivismo. Outros pontos a serem destacados são: a utilização da história e o capítulo *Idéias e definição de Lógica,* incluídos no manual. Eles também fazem menção a Condorcet[23], um dos autores indicados por Comte.

O "*Curso Elementar de Matemática – Arithmetica*" é escrito tendo, entre seus os conteúdos, as progressões aritmética e geométrica, dispostos exatamente antes do capítulo sobre logaritmos, de modo a dar subsídios para o leitor acompanhar o desenvolvimento do tópico subsequente. Na avaliação de Valente (2000, p. 207), "a estruturação do livro procura ser algo original, organizada a partir do fio condutor *números*", contudo, "do ponto de vista do desenvolvimento do texto" trata-se "de uma Aritmética como a de Ottoni".

É preciso sublinhar que os irmãos Reis não são os primeiros autores a incluírem as progressões e os logaritmos em um texto destinado ao ensino secundário. Averiguamos esse fato ao analisarmos a 15ª edição, publicada em 1857, dos *Éleménts D'Arithmétique* de Louis Pierre Marie Bourdon. Este ao iniciar o capítulo sobre a "*Théorie des Progressions et des Logarithmes*", ressalta que um tratado de Aritmética seria incompleto se não se referisse, ao menos, às primeiras noções da teoria dos logaritmos.

Ao enveredamos pela matriz da Aritmética, imposta no século XVIII, pelo francês Étiénne Bézout (1730-1783), verificamos que a sua *Arithmétique*[24] já contemplava

[23] Trata-se do filósofo e matemático francês Marie Jean Antoine Nicolas de Caritat, marquês de *Condorcet* (1743 - 1794). Ele participou da Revolução Francesa e é considerado o "pai do positivismo". Comte exalta a obra de Condorcet, *Esboço de um quadro histórico dos progressos do espírito humano*, e afirma que o marquês teria sido o seu "imediato predecessor" (COMTE, 1996).

[24] De acordo com Valente, a Aritmética de Bézout foi impressa em 1764, tornando-se conhecida sob diversos títulos e reedições do século XVIII ao século XIX. Através do catálogo da Bibliothèque Nacionale de France, é possível verificar que a obra teve mais de 75 edições, em língua francesa, entre 1770 e 1868, sendo um verdadeiro *best seller*, e também teve várias edições

progression arithmétique, *progression géométrique* e *logarihmes*, muito antes de Bourdon. Utilizado no original e, depois, traduzido para o português, o livro de Bézout se tornou uma referência no Brasil.

Pudemos constatar, na análise realizada por Valente (2002) de vários manuais de matemática, a presença de progressões e logaritmos em outros compêndios. Ele também cita, entre os franceses, Bézout e Bourdon, sendo o último reimpresso vinte vezes, entre 1824 e 1872. Bourdon é um dos autores que Ottoni compila, trazendo a público sua primeira edição em 1852, que se torna referência no país. Em relação aos autores brasileiros, as indicações são da *Apostillas de Álgebra*, de Luiz Pedro Drago, de 1868, e o *Tratado de Arithmetica*, de João Antonio Coqueiro, publicado em 1890 (VALENTE, 2002). Nossa análise incluiu a quinta edição do *Explicador de Arithmetica*, de Eduardo Castro, do ano de 1880, e a oitava edição dos *Elementos de Arithmetica*, de Cristiano Benedito Ottoni, publicada em 1888, em ambas, igualmente, se constata a inclusão das progressões por diferença, progressões por quociente e dos logaritmos.

Faz-se necessário destacar que os irmãos Reis, informam ao leitor que os logaritmos apresentam duas origens – uma aritmética, pela qual são comparadas duas progressões aritmética e geométrica, e outra algébrica, na qual os logaritmos são considerados como expoentes capazes de adaptar uma base à representação de todos os números possíveis. Deste modo, eles tinham ciência da segunda maneira de se definir o logaritmo, no entanto, não a apresentam e se fixam apenas na mais tradicional e utilizada em outras obras de Aritmética, até então.

Entendemos que, a definição e construção da ideia de logaritmo, partindo de uma análise do comportamento de séries de progressão geométrica e aritmética, tal como foi pensada inicialmente, fazendo uma associação dos termos dessas progressões, está em conexão com a tradição histórica do seu desenvolvimento. E seria se valendo de várias abordagens históricas que os irmãos Reis enriquecem sua obra, dentro do espírito comtiano de valorização da História das Ciências.

Além de Bézout e Bourdon, mencionamos autores nacionais, com publicações anteriores à década de noventa do século XIX, os quais integravam os logaritmos em seus livros apresentando uma definição pautada nas progressões aritmética e geométrica. Esses poucos exemplos citados já são suficientes para uma inferência: a de que Aarão e Lucano Reis, apesar de serem positivistas como Benjamin Constant, muito provavelmente, quando se tratava de elencar um rol de conteúdos e o seu encadeamento no livro, estariam mais comprometidos com o que já estava fixado por outros autores que lhes antecederam. Então, muito mais do que atender a uma legislação ou à vertente histórica dos logaritmos, os irmãos Reis fizeram uma seleção respeitando os saberes pré-estabelecidos dentro da Aritmética. Seria algo inovador para a época, se eles integrassem os logaritmos através de uma definição algébrica, já que a mencionaram em seu livro, porém, não o fizeram e se eximiram de dar maiores detalhes sobre a mesma.

Levando em conta os aspectos citados, dentro do referencial ditado por André Chervel (1990), para este caso específico, teríamos as *finalidades reais* transformadas em

em outros idiomas. Em Portugal, a obra foi traduzida por ordem do Marquês de Pombal (VALENTE, 2002, p. 79-81).

finalidades de objetivo. Tópicos que eram normalmente incluídos em livros estrangeiros, faziam parte dos livros nacionais e já eram ensinados pelos professores no Brasil e, por força da lei, passavam a ser incluídos oficialmente nos programas escolares. Como já explicitado anteriormente, as progressões aritméticas, geométricas e logaritmos foram tópicos incorporados aos saberes escolares, através da Reforma Benjamin Constant, sendo a primeira vez que aparecem efetivamente em uma legislação educacional no ano de 1890.

Constatamos um direcionamento para o currículo da Aritmética, que se tornou oficial através da legislação; esta só legitimou conteúdos que já estariam estabelecidos, pelo menos em algumas instituições escolares e incluídas em manuais de Aritmética. Neste contexto, essa proposta foi seguida por outros autores e, a partir desta reforma, os novos conteúdos foram incorporados, oficial e definitivamente, aos programas escolares.

Atualmente, em relação aos logaritmos, nos livros didáticos de Matemática, os autores partem de uma definição algébrica apoiada na ideia de potência e do estudo das funções. Embora a definição aritmética, baseada nas progressões aritmética e geométrica tenha sido abandonada, segue-se a tradição imposta, primeiramente pelos manuais e, posteriormente, em termos da legislação, no século XIX, para a ordem desses conteúdos. Os livros didáticos continuam apresentando as progressões aritméticas e as geométricas antes dos logaritmos, em uma tradição que se perpetua há mais de um século.

Referências

BELTRAME, J. **Os Programas de Ensino de Matemática do Colégio Pedro II: 1827-1932**. 2000. 259f. Dissertação (Mestrado em Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. **Livro didático e saber escolar (1810 – 1910).** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008.

BLAKE, Augusto Victorino Alves Sacramento. **Diccionario bibliographico brazileiro.** Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1883.

BRASIL. Decreto 981 de 8/11/1890. In: **Coleção de Leis do Brasil**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1890. Vol. Fasc. XI. p. 3474.

BÉZOUT, Éiénne. **Arithmétique a la usage de la Marine et de L'Artillerie**. Paris: Chez C.-F. Patris, 1814.

BOURDON, Louis Pierre Marie. **Éleméns D'Arithmétique**. 15. ed. Paris: Bachelier, 1857.

CASTRO, Eduardo Sá Pereira de. **Explicador de Arithmetica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Nicolao Alves editor, 1880.

CHERVEL, André. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. In: **Teoria & Educação**. n. 2, p. 177-229, 1990.

COMTE, vida e obra. São Paulo: Nova Cultural, 1996. (Os pensadores).

ENCICLOPÉDIA ITAÚ CULTURAL. Disponível em:

<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/pessoa4987/aarao-reis>. Acesso em: 5 abr. 2015.

GOMES, Maria Laura de Magalhães. História da matemática e positivismo nos livros didáticos de Aarão Reis. **Revista Brasileira de História da Educação**, n. 18. p. 69-94, set./dez. 2008.

REIS, Aarão; REIS, Lucano. **Curso elementar de matemática**: aritmética. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 189-.

OTTONI, Cristiano Benedito. **Elementos de Arithmetica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Laemmert & C., 1888.

REVISTA Brasileira de Estatística, ano III, n. 12, p. 700, out./dez. 1942.

SALGUEIRO, Heliana Angotti. **Engenheiro Aarão Reis**: o progresso como missão. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro/Centro de Estudos Históricos e Culturais, 1997.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. **Escola Politecnica – História.** Disponível em: <http://www.poli.ufrj.br/politecnica_historia.php>. Acesso em: 30 jul. 2015.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Uma história da matemática escolar no Brasil (1730-1930).** São Paulo: Annablume/Fapesp, 2002.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Positivismo e matemática escolar dos livros didáticos no advento da república. **Cadernos de Pesquisa**, n. 109, p. 201-212, mar. 2000.

ZUIN, Elenice de Souza Lodron. **Livros didáticos como fontes para a escrita da história da matemática escolar**. Guarapuava: SBHMat, 2007. (Coleção História da Matemática para Professores).

Elenice de Souza Lodron Zuin
Instituto de Ciências Exatas e Informática – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – Minas Gerais/Brasil
E-mail: elenicezuin@gmail.com; elenicez@pucminas.br

Rogéria Teixeira Urzêdo Queiroz
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – Minas Gerais/Brasil
E-mail: rogeriatuq@gmail.com

História da Educação Matemática: as dissertações e as teses como "lugares de memória"

History of Education Mathematics: dissertations and theses as "memory of places"

Francisco Djnnathan da Silva Gonçalves
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (Câmpus Posse)/Brasil

RESUMO

A presente pesquisa constitui-se num excerto de uma dissertação desenvolvida na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Nosso objetivo é mostrar um rol contendo as dissertações e teses defendidas no período de 1990 a 2010, inseridas na área da História da Educação Matemática que possuem conteúdos matemáticos a serem utilizados por professores que lecionam matemática na Educação Básica. Para tanto, inicialmente catalogamos essas produções (via *internet*), de modo a propiciar a configuração da área nesses 20 anos. Além disso, analisamos os tipos de abordagens metodológicas que emergiam e, posteriormente, identificamos quais são os conteúdos matemáticos desvelados nessas produções que recaiam nos Ensinos Fundamental e/ou Médio. Ressaltamos que está pesquisa insere-se num projeto maior que visava organizar uma cartografia das pesquisas em História da Matemática e Educação Matemática no Brasil. Assim, os resultados aqui descritos, oportuniza a visualização de dissertações e/ou teses, que mesmo não tendo um víeis para sala de aula, contribui significativamente para as ações desempenhadas pelos docentes em seu ambiente de trabalho.

Palavras-chave: Educação Básica. História da Educação Matemática. Dissertações e teses.

ABSTRACT

This research is constituted an excerpt from a dissertation developed in Universidade Federal do Rio Grande do Norte, with the support of Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Our goal is to show a list containing the dissertations and theses in the 1990-2010 period, inserted in the area of History of Mathematics Education that have mathematical content to be used by teachers who teach Mathematics in Basic Education. Therefore, initially we cataloged these productions (by means of internet), so as to provide the configuration of the area in these 20 years. In addition, we analyze the types of methodological approaches that have emerged and, later, we identify what are unveiled mathematical content in these productions that fall teaching in primary and/or East. We emphasize that is research is part of a larger project aimed at organizing a mapping of research in History of Mathematics and Mathematics Education in Brazil. Thus, the results described herein, provides an opportunity to display dissertations and/or theses, even not having a bias for classroom, it contributes significantly to the actions carried out by the teachers in their work environment.

Key-words: Basic Education. History of Mathematics Education. Dissertations and theses.

Primeiros passos

Nota-se que nas últimas décadas houve um aumento significativo de pesquisas na Educação Matemática que permeiam ações para o melhoramento, principalmente de práticas de ensino. Os conteúdos do currículo da disciplina Matemática estão emersos nas diversas investigações, de modo a propiciar verdadeiros questionamentos acerca da situação que se encontra a educação brasileira, relacionada com tal disciplina. Além disso, os aspectos históricos envolvidos nessas pesquisas, exaltam a importância de compreendermos como transcorreu o desenvolvimento e consolidação do Ensino da Matemática nos diversos níveis. Assim, os pesquisadores dessa área empenham-se em favorecer o processo de assimilação de conceitos matemáticos, colocando em pauta as características e encaminhamentos acerca da aquisição desse conhecimento, tanto nos períodos anteriores as Reformas Educacionais (Francisco Campos e Gustavo Capanema)[25], quanto posteriormente, retratados em pesquisas que além do contributo de memória, recaem na articulação dos saberes dentro da sala de aula.

Em relação às contribuições dessas pesquisas para o entendimento do passado, de modo a desvelar os acontecimentos que corroboraram para a atual configuração do ensino, pode ser visualizada em conformidade com a explicação expressa por Nora (1993, p. 12-13), quando menciona:

> Os lugares de memória são, antes de tudo, restos. A forma extrema onde subsiste uma consciência comemorativa numa história que a chama, porque ela a ignora. É a desritualização de nosso mundo que faz aparecer a noção. O que secreta, veste, estabelece, constrói, decreta, mantém pelo artifício e pela vontade uma coletividade fundamentalmente envolvida em sua transformação e sua renovação.

Desse modo, compreende-se que a transformação não está simplesmente na vontade individual, mas algo que seja construído e desenvolvido pelo coletivo. Ademais, devemos questionar o quão importante se faz as novas propostas de inovação para o ensino de matemática. E assim, podemos exemplificar os eventos científicos (congressos, seminários, encontros, colóquios) como espaços (lugares de memória) que auxiliam na divulgação e concretização dessas empreitadas. Deve-se ainda, entender que a consumação de ideias em relatórios de pesquisa (construção de uma dissertação e/ou tese) também correspondem aos lugares de memória, ou seja,

> São lugares, com efeito nos três sentidos da palavra, material, simbólico e funcional, simultaneamente, somente em graus diversos. Mesmo um lugar de aparência puramente material, como um depósito de arquivos, só é lugar de memória se a imaginação o investe de uma aura simbólica.

[25] Ver dissertação de Giseli Martins de Souza, intitulada "Felix Klein e Euclides Roxo: debates sobre o ensino da matemática no começo do século XX" esboçou detalhes da empreitada de Felix Klein e os desdobramentos trazidos por Euclides Roxo para o ensino de matemática, especificamente, em torno do ensino de geometria. Ademais, podemos recorrer à pesquisa de mestrado de Alex Sandro Marques, intitulada "Tempos pré-modernos: a matemática escolar dos anos de 1950" que enfatizou o desenvolvimento da disciplina matemática no período que antecedeu o Movimento da Matemática Moderna. O autor apresentou como estava organizada a matemática escolar do ginásio nos anos 1950. Para tanto, sintetizou as Reformas Educacionais Francisco Campos e Gustavo Capanema, responsáveis pela criação da disciplina matemática (fusão das matemáticas: aritmética, álgebra, geometria e trigonometria).

> Mesmo um lugar puramente funcional, como um manual de aula, um testamento, uma associação de antigos combatentes, só entra na categoria se for objeto de um ritual. Mesmo um minuto de silêncio, que parece o exemplo extremo de uma significação simbólica, é ao mesmo tempo o recorte material de uma unidade temporal e serve, periodicamente, para uma chamada concentrada da lembrança. Os três aspectos coexistem sempre (NORA, 1993, p. 21-22).

E, neste contexto, pode-se mencionar a importância das produções, sem necessariamente afirmar que são as melhores ou maiores, mas garantir que seu uso seja, de fato, real e com significado para quem os usufrui.

Todavia, o pesquisador Nora nos adverte ao afirmar que:

> Valorizando, por natureza, mais o novo do que o antigo, mais o jovem do que o velho, mais o futuro do que o passado. Museus, arquivos, cemitérios e coleções, festas, aniversários, tratados, processos vernais, monumentos, santuários, associações, são os marcos testemunhas de uma outra era, das ilusões de eternidade. [...] Os lugares de memória nascem e vivem do sentimento que não há memória espontânea, que é preciso manter aniversários, organizar celebrações, pronunciar elogios fúnebres, notariar atas, porque essas operações não são naturais (NORA, 1993, p. 13).

Logo, as produções acadêmicas (dissertações e teses) como lugares de memória, retratam investigações que despertam o interesse em aprimorar e/ou modificar as ações para um ensino de matemática com mais qualidade. E esse "ritual" segue em conformidade com o tempo e o espaço, na qual a história da Educação Matemática emerge com produções que vão além do simples processo de escrita histórica, mas que conduzem elementos essenciais para a apreensão dos conceitos matemáticos. Não obstante, é necessário saber qual(is) o(s) objetivo(s) real(is) de todas as dissertações e teses em História da Educação Matemática? Qual o significado dessas produções para a concretização do ensino da Matemática? Existe alguma relação entre as pesquisas em História da Educação Matemática e a sala de aula? Quais conteúdos da Educação Básica para o ensino da Matemática emergem dessas produções?

A partir deste contexto, apresentamos um rol com 9 dissertações e 1 tese que contemplaram em suas pesquisas conteúdos de Matemática que podem ser utilizados nos Ensinos Fundamental e/ou Médio. Para tanto, rememoramos o processo de investigação que culminou na catalogação de 155 dissertações e teses defendidas na História da Educação Matemática e os desdobramentos da pesquisa com a inserção de descritores para o reconhecimento dos tipos de abordagens metodológicas que emergiam dos objetos de estudo.

É necessário salientar que a apresentação desse rol não exclui a possibilidade de termos outras dissertações e/ou teses que contribuem para o ensino da Matemática na Educação Básica e Superior. Ademais, as impressões marcadas aqui, fazem parte de uma memória coletiva, ao qual nos apropriamos de fatos correlacionados ao desenvolvimento das pesquisas que eram apresentadas em eventos científicos da Educação Matemática e/ou expressas em revistas, capítulos de livros e livros completos.

Assim, recorremos aos estudos sobre memória coletiva do sociólogo francês Halbwachs (1991), com vistas a propiciar o trabalho feito por determinado grupo social e identificar as lembranças que passam a ser uma espécie de acervo compartilhado recaindo em conteúdos da memória. Logo, a

> [...] memória coletiva é o processo social de reconstrução do passado vivido e experimentado por um determinado grupo, comunidade ou sociedade. Este passado vivido é distinto da história, a qual se refere mais a fatos e eventos registrados, como dados e feitos, independentemente destes terem sido sentidos e experimentados por alguém (HALBWACHS, 1991, p. 2).

Dessa forma, compreendemos que os materiais disponíveis (dissertações e teses, artigos científicos etc.) nos diversos Programas de Pós-graduação do Brasil, nas áreas da Educação, Ensino de Ciências e Matemática, Educação Matemática, entre outros constituem a memória ao qual Halbwachs menciona. Decerto, as produções acadêmicas estruturam os marcos sociais da memória que caracterizam as lembranças ou recordações do passado. E pode-se destacar que tais objetos configuram num pensamento importante, subsidiando a apresentação de conceitos matemáticos nas salas de aula.

Como dissemos, esses lugares de memória (constituídos pelas dissertações e teses referendadas) possuem um contributo que está além do fato de registrar o passado, com elementos que consideramos potencialmente viável para ensinar matemática na educação básica (fundamental e médio) e superior. Assim, a seguir, sistematizamos os principais itens que auxiliaram a catalogação dessas produções e, posteriormente destacamos aquelas com o "víeis pedagógico".

A catalogação das produções

Os investimentos dos pesquisadores da Educação Matemática em pesquisas que recaiam no aprimoramento de técnicas para o ensino, com ênfase naqueles que debruçam seus questionamentos acerca da História da Matemática é uma realidade presente nos diversos eventos científicos da área. É notório que a construção e articulação do conhecimento produzido, em especial, nos trabalhos apoiados em elementos do passado, podem ser utilizados para o entendimento de conteúdos matemáticos que são transmitidos aos alunos da Educação Básica, bem como nos Cursos de formação inicial (graduação em matemática e pedagogia).

Em consonância com essa realidade, Mendes (2008, 2010, 2011, 2012) propõe, via projeto de investigação, um olhar mais apurado no que a sociedade acadêmica vem produzindo nos diversos Programas de Pós-Graduação do Brasil, na área da História da Matemática e suas subáreas, em destaque neste artigo, a História da Educação Matemática. Para o Gonçalves & Mendes (2013), as pesquisas nessa área de conhecimento "têm gerado valiosos resultados e apontado novos caminhos e focos de abordagem para a melhoria do processo de formação docente e de aprendizagem na Educação Matemática".

Assim, o campo da pesquisa em História da Matemática (Educação Matemática) no Brasil, de acordo com Gonçalves & Mendes (2013),

> Possui uma ampla abrangência epistemológica, sociológica e pedagógica, sendo permeada por diferentes linhas de abordagem e por uma gama de subespecialidades que estão intimamente ligadas. A discussão relativa às relações entre História, Pedagogia e Sociologia da Matemática e da Educação Matemática são objetos de investigação na comunidade internacional (GONÇALVES & MENDES, 2013, p. 3).

Daí surge à necessidade de investigar as abordagens metodológicas dessas pesquisas que se apresentam e propiciam o conhecimento de informações históricas. Para tanto, adentramos no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, com vista na catalogação de produções na área da História da Educação Matemática (Cf. Mendes, 2008, 2012). Assim, para a nossa pesquisa de mestrado, inserimos 6 tipos de abordagens metodológicas que visualizamos, em conformidade a pesquisa de Sad (2005) e, posteriormente, de Mendes (2011). Neste contexto, catalogamos 155 dissertações e teses que configuraram suas pesquisas na área[26] e desse total, 10 produções apresentam conteúdos de matemática que podem ser repassados na Educação Básica.

A seguir, na tabela 1 apresentamos 124 produções (dissertações e teses) que após identificação do tipo de abordagem, verificamos quais possuíam conteúdos matemáticos a serem utilizados nos níveis básicos de ensino. Salientamos que nossa descrição constitui-se numa análise qualitativa, sem qualificações e/ou desqualificações em relação ao que já foi defendido. Assim, utilizamos as pesquisas referendadas para evidenciarmos os significados de determinadas pesquisas ao recair para conceitos de matemática dos Ensinos Fundamental e/ou Médio.

De acordo com a tabela 1, é possível constatarmos que 85,48% (106) das produções catalogadas não apresentavam conteúdos matemáticos[27] que recaíssem nas salas de aula da Educação Básica. Já 14,52% (40) das produções acadêmicas apresentavam pesquisas que envolviam tais conteúdos, dos quais 39 representam pesquisas de mestrado e apenas 1 pesquisa de doutoramento. Ademais, as produções defendidas na história da Educação Matemática nos mestrados acadêmicos, com conteúdos matemáticos para a educação básica sobressaem significativamente as dos mestrados profissionais. Este fato é totalmente novo, visto que nos mestrados profissionais as pesquisas devem ao final apresentar, além da dissertação, um produto educacional, isto é, as pesquisas possuem um fim didático (materiais a serem disponibilizados para os diversos níveis de Ensino). Entretanto, as pesquisas desenvolvidas nos mestrados acadêmicos não possuem necessariamente um víeis didático para sala de aula, que de fato justifica a relevância dessa informação apresentada na tabela 1.

[26] História da Educação Matemática.

[27] Conceitos básicos da disciplina Matemática que pudessem ser repassados para alunos dos ensinos fundamental e médio.

Tabela 1: identificação das produções pesquisadas em relação aos possíveis conteúdos para a Educação Básica

Produções		Com Conteúdos do Ensino Fundamental e/ou Médio	Sem Conteúdos do Ensino Fundamental e/ou Médio	Total
Dissertações	**MA***	36	78	114
	MP**	3	1	4
Teses		1	5	6
Total		**40**	**106**	**124**

Fonte: elaboração própria.

Legenda
*Mestrado Acadêmico - MA
**Mestrado Profissional - MP

Na sequência, o quadro 1 expõe um rol e algumas observações acerca das produções que possuem conteúdos matemáticos para a Educação Básica. É necessário compreender que das 40 dissertações e teses, apenas 10 apresentam claramente esses conteúdos. Daí, a justificativa de apresentar um rol com poucas produções, visto que o nosso trabalho tinha como objetivo identificar quais produções em História da Educação Matemática podem auxiliar os professores em sala de aula, sem necessariamente, ter que modificar o modo como foi abordado o conteúdo nessas produções.

Ressaltamos que as impressões descritas aqui, faz parte da nossa interpretação quanto pesquisador-observador, ao qual pode ter outros olhares que enxerguem diferentemente esses objetos.

Quadro 1: temas matemáticos identificados nas dissertações e teses pesquisadas

Título da Produção Acadêmica	Autor	Instituição	Assunto(s)	Público Alvo
(1) A abordagem do conceito de função em livros didáticos ginasiais: uma análise em tempos modernos (décadas de 1960 a 1970)	Alexandre Souza de Oliveira	UNIBAN	Conceito de função (domínio, contradomínio e imagem); Representação Gráfica das funções linear e quadrática.	Ensinos Fundamental (9º ano) e Médio (1º ano)
(2) José Anastácio da Cunha, Matemático Português do Século	Ângela Maria dos Santos	PUC-SP	Tópicos de geometria (conceitos de ângulo, reta, círculo etc.) e operações com	Ensino Fundamental (a partir do 6º ano)

XVIII: um relato de sua trajetória			números inteiros e racionais.	
(3) Henri Poincaré e Euclides Roxo: subsídios para a história das relações entre filosofia da matemática e Educação Matemática	Aparecida Rodrigues Silva Duarte	PUC-SP	Conceitos das operações básicas da aritmética e elementos de geometria.	Ensino Fundamental Anos Finais (6º e 9º anos)
(4) A Matemática Moderna nos livros de Osvaldo Sangiorgi	Carolina Riego Lavorente	PUC-SP	Múltiplo Mínimo Comum; Operações com frações; Painel multiplicativo.	Ensinos Fundamental e Médio (a partir do 6º ano)
(5) Livros didáticos em diferentes épocas históricas: um olhar para prismas e pirâmides	Cheila Cristina Muller	UNIJUÍ	Conceito de Prisma e Pirâmides.	Ensino Médio (3º ano)
(6) Felix Klein e Euclides Roxo: debates sobre o ensino da matemática no começo do século XX	Giseli Martins de Souza	UNICAMP	Cálculo de volume e área de figuras geométricas (por exemplo, triângulos).	Ensino Fundamental (8º e 9º anos) e Médio (2º e 3º anos)
(7) Scipione di Pierro Neto e sua proposta para o ensino da geometria na Coleção Curso Colegial Moderno	Luciana Patrocínio de Britto	PUC-SP	Geometria[28]	Ensinos Fundamental (9º ano) e Médio (2º e 3º anos)
(8) Primeira arithmetica para meninos e a constituição de masculinidades na província de São Pedro do Rio Grande do Sul	Maria Aparecida Maia Hilzendeger	UFRGS	Operações básicas da Aritmética (Adição, Multiplicação, Subtração e Divisão).	Ensino Fundamental (a partir do 6º ano)
(9) Quatro visões iluministas sobre a Educação Matemática: Diderot, D'Alembert, Condillac e Condorcet	Maria Laura Magalhães Gomes	UNICAMP	Conceitos de geometria (exemplo do círculo), operações básicas, propriedades de grandezas, conceito de número, entre outros.	Ensinos Fundamental (a partir do 6º ano) e Médio (1º e 2º anos)
(10) Geometria nos livros didáticos de matemática do ensino fundamental II: o	Olinda Aparecida Barbosa	UNICSUL	Triângulos	Ensino Fundamental (7º e 8º anos)

[28] Pontos, retas e planos (definição e representação); Transformações geométricas; Segmentos orientados e vetores; Cálculo de superfícies cilíndricas; Cálculo de superfície esférica; Prisma; Teorema das diagonais de um paralelepípedo; Pirâmides regulares; Fórmulas para lados, Apótemas e áreas de polígonos regulares.

conteúdo triângulo, da década de 1960 até a década de 2000				

Fonte: elaboração própria.

Antes de expor a análise propriamente dita do quadro 1, torna-se essencial uma descrição sintética das produções que o compõe. Assim,

(1) A dissertação intitulada "A abordagem do conceito de função em livros didáticos ginasiais: uma análise em tempos modernos (décadas de 1960 a 1970)" de Alexandre Souza de Oliveira, defendida em 2009 na Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN), sob orientação do Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente, constitui-se numa pesquisa que aborda a história das disciplinas escolares.

O estudo contemplou a análise de livros didáticos de Matemática que eram utilizados durante o ginásio do período compreendido como o processo de modernização do ensino da matemática, com ênfase nos conceitos relacionados a função (domínio, contradomínio e imagem), representação por diagrama de flechas e a representação gráfica das funções linear e quadrática. Tal estudo refere-se particularmente as décadas de 1960 e 1970, de modo a identificar os aspectos transformadores que o ensino de função teve em decorrência do Movimento da Matemática Moderna no Brasil. Apesar de mencionar sobre essas décadas, o mesmo conduziu a escrita ao período anterior, possibilitando uma compreensão melhor do que foi desenvolvido antes dessa modernização.

Assim, o autor utiliza-se de cinco coleções de livros didáticos para sua análise, na qual a coleção "Matemática Curso Moderno" de Osvaldo Sangiorgi é um dos instrumentos dessa análise e elenca categorias, com vistas a visualizar como era tratado o ensino de função no referido manual. O embasamento da pesquisa (teórica e metodológica) contemplou vários autores renomados, a saber: Certeau, Chervel, Julia, Choppin, Chartier, Valente entre outros.

Em sua análise, Oliveira apresentou imagens do volume 4 da coleção, permeando as várias edições que traz o conceito de função, com uma abordagem moderna que ampliou a estrutura do tema, diversificando os enunciados de exercícios e a ideia de correspondência/associação com menos rigor. Dessa forma, as imagens e os comentários (sistematização dos informações dos livros) servem como apoio para ensinar tal conceito que pode ser repassados nos Ensinos Fundamental (9º ano) e Médio (1º ano).

(2) A dissertação intitulada "José Anastácio da Cunha, Matemático Português do Século XVIII: um relato de sua trajetória" de Ângela Maria dos Santos, defendida em 2005 na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), sob orientação do Prof. Dr. Ubiratan D'Ambrosio, trata-se de uma pesquisa do tipo abordagem biográfica.

De fato, a autora analisou a trajetória de vida do matemático português, José Anastácio da Cunha, vislumbrando a sua obra "Principios Mathematicos". O destaque do percurso de vida, bem como as personagens que propiciaram o desenvolvimento de obras matemáticas e literárias de J. A. da Cunha nortearam a pesquisa de Santos. Comenta

ainda, sobre a passagem de Cunha como professor de geometria na Universidade de Coimbra, enfatizando os problemas de aceitação quanto ao método que utilizava, além de indicar o início de sua principal obra ("Principios Mathematicos").

Sequencialmente, a autora descreve a obra "Principios Mathematicos, levando em consideração as informações de cada capítulo, ou seja, traz os elementos que conduzem aos conceitos de Matemática. Explica durante o texto que os capítulos mais importantes (original e inovador para época) dessa obra são III e IV, que esclarece sobre o uso dos números inteiros e racionais. Assim, as operações com tais tipos de números são evidenciados, além de tópicos de geometria (conceitos de ângulo, reta, círculo etc.), que ao nosso ver, pode ser tranquilamente usado pelo professor que leciona no Ensino Fundamental (a partir do 6º ano).

(3) A dissertação intitulada "Henri Poincaré e Euclides Roxo: subsídios para a história das relações entre filosofia da matemática e Educação Matemática" de Aparecida Rodrigues Silva Duarte, defendida em 2002 na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), sob orientação do Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente, expressa uma pesquisa do tipo abordagem biográfica.

A pesquisa de Duarte refere-se ao estudo das relações entre a Educação Matemática e a Filosofia da Matemática, com vista a compreender as modificações ocorridas no ensino secundário brasileiro entre 1929 a 1940. Para tanto, leva em consideração as propostas educacionais do educador matemático Euclides Roxo, de modo a identificar as possíveis apropriações dele acerca do pensamento filosófico de Henri Poincaré. Durante o relatório de pesquisa (sua dissertação), a autora apresentou uma síntese das ideias (correntes filosóficas) defendidas por Henri Poincaré e, posteriormente as confronta com as ideias de Euclides Roxo.

Assim, no decurso da pesquisa, a autora traz informações de Poincaré quanto a apresentação das operações básicas com números naturais (aritmética), com sutilezas que o professor que ensina matemática deveria ter, de forma a ser significativo os conceitos da disciplina. Além disso, em relação ao ensino de geometria e o cálculo diferencial, também esclarece como deve ser o tratamento desses conteúdos para o melhor desenvolvimento do educando. Ao analisar as obras de Euclides Roxo, Duarte reconheceu a importância dos aspectos de modernização de suas obras e, ao mesmo tempo, descreveu claramente as ideias contidas em cada livro. Dessa forma, identifica-se que seu relatório de pesquisa pode ser um objeto para ensinar conceitos das operações básicas da aritmética e elementos de geometria (lugar geométrico, circunferência, retas paralelas etc.), no Ensino Fundamental Anos Finais (6º e 9º anos).

(4) A dissertação intitulada "A Matemática Moderna nos livros de Osvaldo Sangiorgi" de Carolina Riego Lavorente, defendida em 2008 na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), sob orientação da Profa. Dra. Cileda de Queiroz e Silva Coutinho, constitui-se numa pesquisa cuja abordagem é a biográfica.

A pesquisa desenvolvida por Lavorente, apoiou-se numa verificação do Movimento da Matemática Moderna em relação as transformações ocorridas em livros didáticos desse período, com ênfase no professor-autor Osvaldo Sangiorgi. Sua análise

permeou duas coleções de livros didáticos produzidos por Sangiorgi e os artigos na revista "Atualidade Pedagógicas". Neste contexto, a autora apresentou imagens de cada livro das coleções, de modo que sinalizava os principais conteúdos que eram evidenciados com aspectos de modernização. Enfatizou os conceitos de Múltiplo Mínimo Comum, operações com frações, cálculo de área de figuras planas, painel multiplicativo, entre outros, que conduzem a afirmação que sua dissertação pode ser utilizada para ensinar Matemática nos Ensinos Fundamental (a partir do 6º ano) e Médio.

(5) A dissertação intitulada "Livros didáticos em diferentes épocas históricas: um olhar para prismas e pirâmides" de Cheila Cristina Muller, defendida em 2007 na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), sob orientação da Profa. Dra. Cátia Maria Nehring, expressa uma pesquisa na abordagem história das disciplinas escolares.

A autora utilizou como fonte de pesquisa livros didáticos de três períodos distintos, de modo a identificar como era o tratamento dos conceitos de primas e pirâmides. Esse investimento justificou-se pelo fato de muitos educandos apresentarem dificuldades quando ela lecionava o conteúdo de geometria espacial, especificamente, no estudo dos poliedros. Assim, destacou a história do estudo dos poliedros, levando em consideração o as épocas de edição dos livros didáticos analisados (Livro Geometria Elementar, 1925 – autoria de Martins Ladeira; Livro publicado pela Companhia Editora Nacional, 1967 – autoria de Ary Quintella e Matemática Contexto e Aplicações, 2001 – autoria de Luis Roberto Dante).

Assim, permeado pelos elementos históricos de geometria, com ênfase nos poliedros, Muller sistematizou sua análise. Neste momento, percebe-se a interligação entre os saberes de geometria com outras áreas da matemática e conduz ao entendimento do uso de sua dissertação para ensinar os conceitos de prismas e pirâmides no Ensino Médio (3º ano).

(6) A dissertação intitulada "Felix Klein e Euclides Roxo: debates sobre o ensino da matemática no começo do século XX" de Giseli Martins de Souza, defendida em 2010 na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), sob orientação do Prof. Dr. Rogério Monteiro de Siqueira, constitui-se numa pesquisa cuja abordagem é a biográfica.

O estudo de Souza contemplou a análise das propostas de ensino dos matemáticos Felix Klein e Euclides Roxo, no que refere-se a geometria do começo do século XX. No decurso de sua pesquisa, evidencia uma breve biografia dos estudos matemáticos desenvolvidos por estas personagens, com ênfase nas contribuições acerca de conceitos de geometria. Descreveu elementos da coleção Matemática Elementar de um ponto de vista avançado (Aritmética, Álgebra, Análise e Geometria), expondo uma análise da seção I sobre comprimento, área e volume (estudo voltado para entender como era o tratamento dado por Felix Klein a estas questões). De modo semelhante, a autora analisa o livro Curso de Mathematica – 3º ano – II (Geometria) de Euclides Roxo, com vistas a propiciar uma visualização das ideais de modernização do ensino de matemática, propostas numa época de implantação de mudanças curriculares no Colégio Pedro II.

Com a descrição que a autora apresentou durante seu estudo, pode ser utilizado como base introdutória para o cálculo de volume e área de figuras geométricas, assuntos retratados na Educação Básica, especificamente para Ensino Fundamental (8º e 9º anos) e Médio (2º e 3º anos).

(7) A dissertação intitulada "Scipione di Pierro Neto e sua proposta para o ensino da geometria na Coleção Curso Colegial Moderno" de Luciana Patrocínio de Britto, defendida em 2008 na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), sob orientação da Profa. Dra. Ana Lúcia Manrique, apoia-se numa pesquisa cuja abordagem é a biográfica.

O estudo desenvolvido por Britto, baseou-se numa análise da Coleção Curso Colegial Moderno cujo autor foi Scipione Di Pierro Neto. Para tanto, analisou documentos relacionados ao período da Matemática Moderna no Brasil (entrevistas), a partir de teóricos como Le Goff, Choppin. Seus investimentos de pesquisa centrou nas tendências para o ensino de Geometria (transformações geométricas, estudos dos espaços vetoriais, entre outros).

O relatório de pesquisa (dissertação) apresentou o percurso acadêmico do professor Scipione Di Pierro Neto (breve biografia), destacando sua inserção no Movimento da Matemática Moderna no Brasil e sua produção de livro didático. Assim, foram apresentadas as proposições de Euclides, por meio da análise feita por Scipione (inserida na sua tese de doutoramento), as quais evidencia os elementos de geometria. A partir desse momento, pode-se constatar que os conceitos apresentados foram: a saber: Pontos, retas e planos (definição e representação); Transformações geométricas; Segmentos orientados e vetores; Cálculo de superfícies cilíndricas; Cálculo de superfície esférica; Prisma; Teorema das diagonais de um paralelepípedo; Pirâmides regulares; Fórmulas para lados, Apótemas e áreas de polígonos regulares. Tais conteúdos podem ser utilizados nos Ensinos Fundamental (9º ano) e/ou Médio (3º ano).

(8) A dissertação intitulada "Primeira Arithmetica para meninos e a constituição de masculinidades na província de São Pedro do Rio Grande do Sul" de Maria Aparecida Maia Hilzendeger, defendida em 2009 na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sob orientação do Prof. Dr. Samuel Edmundo López Bello, apoia-se numa pesquisa cuja abordagem é a biográfica.

A proposta de estudo centra-se na identificação e, posteriormente análise de discursos da masculinidade exposta no livro didático "Primeira Arithmetica Para Meninos". A autora afirmou que tal livro constitui num artefato cultural e pedagógico, por apresentar conteúdos para o ensino de Aritmética, orientado por práticas pedagógicas (práticas sociais – discursos que ensinam "modos de ser menino" e "modos de ser menina"). Assim, durante a análise, apresentou algumas imagens do livro e as definições correlacionadas, de modo que as situações-problema (uso de operações básicas de Aritmética) podem ser repassadas para educandos do 6° ano do Ensino Fundamental.

(9) A tese intitulada "Quatro visões iluministas sobre a Educação Matemática: Diderot, D'Alembert, Condillac e Condorcet" de Maria Laura Magalhães Gomes, sob orientação

Prof. Dr. Antonio Miguel, defendida em 2003 na Universidade Estadual de Campinas trata-se de uma pesquisa do tipo abordagem biográfica.

A pesquisa de doutoramento elencou considerações acerca da Educação Matemática na França do século das Luzes, permeado pela descrição de quatro personagens, separados por suas contribuições no aspecto político (Diderot), epistemológico (D'Alembert), prisma cognitivo (Condillac) e a educação matemática na instrução pública (Condorcet). Neste espaço, a autora descreve o percurso acadêmico e pessoal dos quatro representantes (uma biografia), com vistas a indicar os principais elementos trilhados por estes para o desenvolvimento da educação matemática. Ainda destaca, os signos, ideia de número, operações básicas e as doze lições para o ensino de aritmética, o método analítico para a álgebra, a evidência de razão para a geometria.

Constata-se que a tese pode ser utilizada para ensinar os conceitos de matemática na Educação Básica. Contudo, a linguagem rebuscada desfavorece a sua aplicação imediatamente. Os docentes que lecionam matemática na educação básica, ainda, em sua maioria, está sobrecarregado de atividades dentro de suas salas de aula, de modo que os planejamentos são ligeiramente feitos para suprir necessidade em curto espaço de tempo. Assim, para uso significativo desse material é necessário que o docente adapte e compreenda as situações para expor aos seus educandos do Ensino Fundamental (6º ao 9º anos), com uma linguagem mais acessível.

(10) A dissertação intitulada "Geometria nos livros didáticos de matemática do ensino fundamental II: o conteúdo triângulo, da década de 1960 até a década de 2000" de Olinda Aparecida Barbosa, sob a orientação Profa. Dra. Maria Delourdes Maciel, defendida em 2009 na Universidade Cruzeiro do Sul apoia-se numa pesquisa do tipo abordagem biográfica.

Assim, ao lermos o resumo verificamos que existem conteúdos de matemática (parte de Geometria: triângulos) que podem ser utilizados no ensino básico. Todavia, não afirmamos com precisão em decorrência de não termos o texto completo dessa dissertação, constituindo-se numa análise superficial dessa produção.

De maneira geral, as produções elucidadas anteriormente, contribuem significativamente para o Ensino da Matemática na Educação Básica. Verifica-se que as potencialidades pedagógicas dessas pesquisas são relevantes, porém o uso destas produções ainda são mínimas. Neste sentido, pode-se pensar que a socialização do conhecimento produzido nas Universidades não chega aos níveis básicos de ensino. Entretanto, está afirmação não corresponde com a realidade, visto que uma parte das produções aqui catalogadas foram desenvolvidas em escolas da rede básica de ensino.

Assim, com a apresentação do quadro 1 é possível identificar os conteúdos da Educação Básica emergentes das pesquisas de mestrado e/ou de doutorado em diferentes Instituições no Brasil. Além disso, destacamos as investigações em geometria que representam 70% (7) dos estudos mencionados, fato que consideramos como um alerta dos pesquisadores que perceberam as fragilidades em termos de ensino e aprendizagem de tais conceitos, principalmente, ao relembrar que após a unificação das matemáticas (Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria), houve uma aglutinação de conteúdos

que transbordam a sala de aula, mas que efetivamente os educandos não conseguem assegurar sua aquisição.

Como mencionamos durante esse artigo, com as Reformas Educacionais voltadas para o ensino da Matemática foi possível melhorarmos os aspectos do currículo dessa disciplina. Contudo, a formalização dos conceitos em sala de aula ainda fica a desejar por diversos motivos, aos quais os docentes expressam desequilíbrio ao enfrentar salas problemáticas, com discentes que possuem alguma dificuldade de assimilação dos conceitos e a sobrecarga de atividades dos docentes de matemática para planejar algo que fortaleça o aprendizado.

É importante destacar que existe um investimento exorbitante para os Ensinos Fundamental (séries finais) e Médio no que concebe as pesquisas em Educação Matemática. Todavia o retrato da história, com os relatos de memória dos educadores confirmam que há uma necessidade de aprimorarmos ainda mais, as pesquisas que contemplam o Ensino da infância (desde o maternal a séries iniciais do Ensino Fundamental). Precisamos questionar as ações desenvolvidas nesse período da vida estudantil, por reconhecer que a base conduz ao ensino mais solidificado e ao envolvimento de cidadãos mais críticos e participativos nas tomadas de decisões, seja dentro de uma sala de aula ou em outros ambientes aos quais os educandos farão parte.

Nota-se que ao empreender os esforços para conceitos das operações básicas da aritmética, as pesquisas ressaltam o desenvolvimento algorítmico, de modo que o discente crie suas próprias possibilidades de entender todos os processos apresentados pelos docentes que ensinam matemática. É sabido que os discentes ainda possuem deficiência em determinados conteúdos matemáticos, aos quais precisam ser ressignificados para que tenham um melhor aproveitamento e consigam usufruir com maior vigor as explicações dentro de suas salas de aulas.

À guisa de conclusão

Ao refletirmos sobre as possíveis contribuições das pesquisas que são desenvolvidas nos Programas de Pós-graduação em nível *stricto sensu,* por vezes, não temos noção das qualidades dessas pesquisas e seus desdobramentos, principalmente para o uso nas nossas salas de aulas. O que observamos nas produções pesquisadas, constitui-se num potencial significativo, tanto para o educando que apreenderá o conteúdo de matemática via pesquisas referendadas, quanto para o educador que aguçará seu envolvimento na tríade (ensino, pesquisa e extensão) proposta pelo sistema educacional brasileiro.

Em conformidade com o quadro 1, é possível verificar a quantidade de produções em História da Educação Matemática que colaboram para o desenvolvimento da matemática na Educação Básica. Se levarmos em consideração que tais pesquisas não possuíam um víeis pedagógico, constata-se que os desdobramentos identificados traz um significado diferente. Assim, algumas inquietações surgem para expormos o material que até o momento estavam nas "prateleiras das universidades e/ou hospedados nas bibliotecas digitais", tais como: De que modo podemos utilizar as dissertações e/ou teses para apresentar os conceitos de matemática na Educação Básica? Qual a relevância de

tratarmos os elementos históricos dessas produções? Quais conteúdos matemáticos são mais recorrentes nestas pesquisas? Quais as potencialidades pedagógicas que decorrem das dissertações e teses catalogadas?

Neste contexto, percebemos que não adianta pensarmos em ações isoladas para o melhoramento do ensino da Matemática, mas propormos medidas que articulem o saber da experiência com o saber da escola. Desse modo, ao rememorarmos as pesquisas já referendadas e levarmos para a nossa sala de aula tais produções, favorecemos o aspecto investigativo de todos os segmentos da escola, mesmo que indiretamente. Ademais, notaremos que ao instigamos o docente, com vista a diversificar sua prática e enriquecer seus estudos na área da Educação Matemática, vislumbrados no uso da História da Educação Matemática teremos uma aprendizagem realmente efetiva.

Por conseguinte, os questionamentos levantados anteriormente poderão ser reavivados nos próximos "lugares de memória" que os diversos pesquisadores serão submetidos ao longo do tempo, com vista no aprimoramento e/ou construção de conhecimento matemático para os Ensinos Básico e Superior. E assim, o passado se encontrará no presente, por meio dos relatos de memória dentro desses espaços científicos. Entretanto, os espaços de memória, segundo Halbwachs (1991)

> Não é certo que para poder recordar é necessário se transportar com o pensamento fora do espaço, pelo contrário, é a imagem do espaço que, em razão de sua estabilidade, nos dá a ilusão de não mudar através do tempo, e de encontrar o passado dentro do presente, que é precisamente a forma em que pode definir-se a memória, somente o espaço é tão estável que pode durar sem envelhecer nem perder alguma de suas partes.

Referências

BRITTO, Luciana Patrocínio de. **Scipione di Pierro Neto e sua proposta para o ensino da geometria na Coleção Curso Colegial Moderno**. 2008. 135 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, São Paulo (SP).

DUARTE, Aparecida Rodrigues Silva. **Henri Poincaré e Euclides Roxo: subsídios para a história das relações entre Filosofia da Matemática e Educação Matemática**. 2002. 180 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, São Paulo (SP).

FIORENTINI, D.; MIORIM, A.; MIGUEL, A. **Contribuição para um Repensar... a Educação Algébrica Elementar, em Proposições.** Vol. 4. n°1. Campinas, 1993, p.78-90.

GOMES, Maria Laura Magalhães. **Quatro visões iluministas sobre a Educação Matemática:** Diderot, D'Alembert, Condillac e Condorcet. 2003. 302 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas (SP).

GONÇALVES, F. D. S.; MENDES, I. A. **A pesquisa em História da Educação Matemática nos Anais dos Encontros Nacionais de Educação Matemática no Brasil**.

In: Anais. Conferência Interamericana de Educação Matemática. Tuxtla Gutiérrez: CIAEM, 2015, p. 1-13.

GONÇALVES, F. D. S.; MENDES, I. A. **História da Educação Matemática no Brasil**: abordagens que emergem das dissertações e teses defendidas entre 1990 a 2010. In: Anais. XI Seminário Nacional de História da Matemática. Natal: SNHM, 2015, p. 1-14.

GONÇALVES, F. D. S.; MENDES, I. A. **História da Educação Matemática**: possibilidades de uso para ensinar matemática na Educação Básica e na formação de professores. In: Anais. VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Montevidéu, 2013, p 7558-7566.

HALBWACHS, M. **Fragmentos da la Memoria Colectiva**. Seleção e tradução. Miguel Angel Aguilar D. (texto em espanhol). Universidad Autónoma Meropolitana-Iztapalapa Licenciatura em Psicologia Social. Publicado originalmente em Revista de Cultura Psicológica, Año 1, Número 1, México, UNAM- Faculdad de psicologia, 1991.

HILZENDEGER, M. A. M. "**Primeira arithmetica para meninos" e a constituição de masculinidades na província de São Pedro do Rio Grande do Sul**. 2009. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre (RS).

LAVORENTE, Carolina Riego. **A Matemática Moderna nos livros de Osvaldo Sangiorgi**. 2008. 254 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, São Paulo (SP).

MENDES, I A. **Uma radiografia dos textos publicados nos Anais dos SNHM**. In: Anais. 11º Seminário Nacional de História da Ciência e Tecnologia. Niterói: SBHC, 2008, p. 1-11.

MENDES, I. A. **Conversas profissionais: memórias de professores e história da Educação Matemática.** In: Anais. III Congresso Internacional de Pesquisa (Auto)Biográfica. CR-ROM. Natal: EDUFRN, 2008, p. 1-14.

MENDES, I. A. **Cartografias da produção em História da Matemática no Brasil**: um estudo centrado nas dissertações e teses defendidas entre 1990-2010. Projeto de Pesquisa. Natal: UFRN, 2010.

MENDES, I. A. **História na Educação Matemática no Brasil**: uma caracterização dos seminários nacionais. In: Actas do I Congresso Brasileiro de História da Educação Matemática. Covilhã: Universidade Beira Interior, 2011. pp. 364-373.

MENDES, I. A. **Tendências da Pesquisa em História da Matemática no Brasil**: A Propósito das Dissertações e Teses (1990 – 2010). Revista Educação Matemática Pesquisa, v.14, n.3. São Paulo, 2012, pp.465-480.

MENDES, I. A. Historia Social de la Educación Matemática en Iberoamérica: pesquisa em história da Matemática na Pós-graduação Brasileira e suas dimensões epistemológica, sociológica e pedagógica. **Uniõn. Revista Iberoamericana de Educación Matemática**. Junio de 2012, Número 30, páginas 187-197.

MENDES, I. A. Pesquisas em história da Educação Matemática no Brasil em três dimensões. **Revista Quipu**, Volumen 14, núm. 1, enero-abril 2012.

MULLER, Cheila Cristina. **Livros didáticos em diferentes épocas históricas**: um olhar para prismas e pirâmides. 2007. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUÍ, Ijuí (RS).

NORA, P. **Entre memória e História**: a problemática dos lugares. Projeto História. São Paulo, n. 10, dez. 1993.

OLIVEIRA, Alexandre Souza de. **A abordagem do conceito de função em livros didáticos ginasiais**: uma análise em tempos modernos (décadas de 1960 e 1970). 2009. 235 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante de São Paulo, UNIBAN, São Paulo (SP).

SAD, L. A. **Anais**. VI Seminário Nacional de História da Matemática. Rio Claro: SBHMat, 2005.

SANTOS, Ângela Maria dos. **José Anastácio da Cunha, matemático português do século XVIII**: um relato de sua trajetória. 2005. 183 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, São Paulo (SP).

SOUZA, Giseli Martins de. **Felix Klein e Euclides Roxo:** debates sobre o ensino da matemática no começo do século XX. 2010. 84 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas (SP).

Francisco Djnnathan da Silva Gonçalves
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (Câmpus Posse) – Brasil

E-mail: djnnathan@yahoo.com.br; djnnathan@hotmail.com

Numeramento visual: o ensino de matemática para alunos surdos numa perspectiva multicultural

Numeracy visual: math education for deaf students in a multicultural perspective

Flávia Roldan Viana
Universidade Federal do Ceará – UFC/Brasil

Marcília Chagas Barreto
Universidade Estadual do Ceará – UECE/Brasil

Adriana Leite Limaverde Gomes
Universidade Federal do Ceará – UFC/Brasil

RESUMO

O presente artigo é um recorte de uma pesquisa de dissertação concluída em 2013, tendo por objetivo discutir o ensino de matemática para alunos surdos numa perspectiva bi/multicultural de numeramento visual a partir da observação de aulas matemáticas para alunos surdos do 5º ano de uma escola bilíngue de Fortaleza (CE). O estudo de caso, foi analisado por um viés de abordagem qualitativa, seguindo o paradigma interpretativo. O ensino de matemática para a pessoa surda precisa ser permeado por uma produção dialógica, sinalizada, que devem ser tomadas como sinônimo de capacidade de abstração e de conhecimento de mundo, carregado de significado e impregnado de reflexões matemáticas. Assim sendo, os educadores precisam estar atentos para que as estratégias educativas sejam adequadas e contextualizadas, assim como o uso dos recursos visuais e mnemônicos, garantindo no cotidiano da sala de aula, o exercício da participação dos alunos.

Palavras-chave: numeramento visual. Ensino de matemática. Surdez.

ABSTRACT

This article is an excerpt of a research dissertation completed in 2013, aiming to discuss the teaching of mathematics to deaf students a perspective bi / multicultural visual numeracy from the observation of mathematics classes for deaf students in the 5th year of school bilingual Fortaleza (CE). The case study was analyzed by a qualitative approach bias, following the interpretive paradigm. The teaching of mathematics for the deaf person needs to be permeated by a dialogic production signaled that must be taken as synonymous with abstraction capacity and world knowledge of meaning and steeped in mathematical thinking. Therefore, educators need to be aware that educational strategies are appropriate and contextualized, and the use of visual and mnemonic devices, ensuring the classroom everyday, exercise of student participation.

Key-words: numeracy visual. Math education. Deafness.

Introdução

A Matemática que vem sendo trabalhada nas salas de aula do Ensino Fundamental tem revelado, muitas vezes, um engessamento da prática pedagógica dos professores que restringem o currículo, fundamentalmente, ao ensino das quatro operações Aritméticas. Essas operações são muitas vezes trabalhadas visando ao domínio do algoritmo. Quando

se volta o olhar para o trabalho com alunos surdos, as restrições curriculares e as práticas tradicionais de conta armada acirram-se (Fernandes, 2007; Viana & Barreto, 2014). Essa realidade configura-se motivo de preocupação para professores e pesquisadores da área, fomentando numerosos questionamentos sobre métodos e estratégias a serem utilizados no processo de construção do conhecimento matemático por parte desse alunado.

Diante dessa realidade, pesquisas (SANTOS JUNIOR, FERNANDES & LIMA, 2012; TAVEIRA, 2014; VALENTE, 2014; VIANA & BARRETO, 2014; KIPPER, MÜLLER & OLIVEIRA, 2015; WANZELER, 2014; ALBERTON, 2015) apontam a necessidade de se encaminharem as discussões acerca dos processos de ensino e de aprendizagem matemática de alunos surdos num viés que ultrapasse as questões simplesmente técnicas de adaptações curriculares. Necessário que se supere a perspectiva do surdo como aquele que não domina a língua portuguesa falada e adote-se a perspectiva multicultural que compreende o indivíduo surdo em todas as suas especificidades, reconhecendo-o como um sujeito visual, que compreende e interage com o conhecimento a partir de suas experiências visuais e de sua língua visual-espacial, a Língua de Sinais.

Por ser usuário de uma língua visual, pesquisas (PERLIN & MIRANDA, 2003; REILY, 2003; GESUELI & MOURA, 2006; STROBEL, 2008) indicam que o ensino para a pessoa surda deva ser permeado de recursos visuais significativos e contextualizados. Dessa forma, o trabalho com esse alunado ganha significado efetivo, propiciando a construção do conhecimento.

Assim, discutem-se as práticas de letramento e numeramento para pessoas surdas numa perspectiva visual e bi/multicultural, que respeite a especificidade linguística desses indivíduos, mas, sobretudo, que compreenda o conhecimento matemático como produção cultural, social e etnográfica.

As práticas de numeramento precisam ser analisadas em diferentes contextos, nos quais outros modos de quantificar, medir, ordenar ou classificar coexistem, configurando-se nas relações sociais. “De modo especial, vemos essas relações manifestarem-se na adoção de recursos das linguagens (escritas e ou orais) que moldam as práticas de numeramento diferentemente para pessoas e ou grupos” (SOUZA & FONSECA, 2013, p. 261).

Vale ressaltar que, compreende-se por numeramento como um conjunto de conhecimentos, conceitos, informações e situações que possam favorecer a compreensão e direcionar a ação do sujeito para que possa interpretar elementos matemáticos adquirindo habilidades matemáticas e condições necessárias para aplicá-las nos diversos contextos sociais.

No contexto da surdez, essas práticas precisam ser permeadas por uma produção dialógica, sinalizada, que devem ser tomadas como sinônimo de capacidade de abstração e de conhecimento de mundo, carregado de significado e impregnado de reflexões matemáticas. Porém, muitas vezes, essas práticas são ignoradas pelos professores, que excluem as vivências cotidianas desses alunos, tais como preços, juros, descontos, e passam a valorizar o automatismo de regras e conteúdos.

Diante do contexto delineado, o presente artigo objetiva discutir o ensino de Matemática para alunos surdos numa perspectiva bi/multicultural de numeramento visual, a partir da observação de aulas de Matemática para alunos surdos do 5º ano de uma escola

bilíngue de Fortaleza (CE). Apresentam-se alguns resultados obtidos no processo de construção da dissertação de mestrado defendida em 2013[29], realizada a partir de uma abordagem qualitativa, de paradigma interpretativo, sendo, o método utilizado, um estudo de caso.

O ensino bilíngue para surdos numa perspectiva multicultural

A educação bilíngue para surdos preconiza que a língua de sinais seja considerada como a primeira língua (L1), reconhecida como língua materna e natural para pessoas surdas, e que a língua portuguesa, preferencialmente na modalidade escrita, seja a segunda língua (L2) para esses sujeitos. Essa proposta pedagógica é defendida por pesquisadores, assim como pelas comunidades surdas, por compreenderem que a educação de surdos precisa ser envolvida numa perspectiva de diferença linguística e não como uma deficiência inerente ao público-alvo da educação especial.

O Decreto Nº 5.626/2005 advoga que a educação bilíngue para surdos é uma questão social, pois envolve aspectos culturais de duas línguas, a língua brasileira de sinais (Libras) e a língua portuguesa, que mantém uma relação essencial no contexto do processo de ensino e aprendizagem da pessoa surda.

Sendo assim, é preciso compreender a educação bilíngue pela perspectiva multicultural, ou seja, "a partir de uma compreensão de cada cultura em sua própria lógica, em sua própria historicidade. A Cultura Surda não é uma imagem atenuada de uma hipotética cultura ouvinte. Não é seu contrário. Não é uma cultura patológica" (PERLIN, 1998, p. 51).

De acordo com Ribeiro (2013), o professor precisa conhecer a cultura surda em que estão imersos os sujeitos, bem como as peculiaridades do aluno. Sem esse conhecimento não será possível adequar convenientemente sua prática educativa. Esse desconhecimento "limita as possibilidades de traçar objetivos, estratégias e procedimentos de avaliação que atendam às necessidades, respeitem as peculiaridades e potencializem as habilidades desse educando" (RIBEIRO, 2013, p. 102).

A perspectiva bi/multicultural, que surge nas discussões das teorias pós-críticas do currículo, toma por base dois conceitos importantes: o de pluralidade (no sentido de valorizar as diferentes experiências culturais na construção de novas subjetividades) e o de diversidade de sujeitos e de culturas. Surge no contexto educacional como uma abordagem curricular que orienta adaptações curriculares e demanda adequação dos conteúdos, num movimento de respeito às especificidades e peculiaridades da cultura do povo surdo.

Admite-se, assim, que o currículo é um documento de identidade cultural, de valorização do sujeito como um ser histórico-cultural e, sobretudo, de respeito à diversidade e às minorias. Dessa forma, é preciso, como indica Lebedeff (2006), considerar as particularidades linguísticas, culturais e sociais da pessoa surda ao se pensar em estratégias educacionais, formas de avaliação e adaptações curriculares para esse alunado.

[29] Aprovado pelo comitê de ética da Universidade Estadual do Ceará (Parecer nº 58027).

Entende-se, desse modo, que, o ensino bilíngue para surdos numa perspectiva bi/multicultural sinaliza um contexto de construção de significados, no qual o uso do material visualmente significativo, a contextualização das informações, a apresentação dos conteúdos de maneira a ativar os estímulos visuais, além, é claro, da familiaridade docente com a língua de sinais, podem vir a ser caminhos eficientes para que os alunos surdos dominem o conhecimento.

> Fazer uso de recursos visuais na comunicação significa para nós sujeitos surdos, um resgate cultural, uma possibilidade de recriarmos no interior do currículo nossa cultura, nossa língua, nossa comunidade, principalmente, representar a surdez enquanto uma diferença cultural e não uma deficiência. Isso significa olhar a surdez a partir de seus traços culturais, afastando-se do olhar patológico, da enfermidade e da normalização (RANGEL, 1998, p. 81).

Desse modo, de acordo com Rangel (1998), Kober (2008) e Skliar (2010), é preciso construir caminhos que privilegiem a diversidade de realidades no contexto da sala de aula. E no caso do indivíduo surdo o canal visual é o meio principal para a interação social. "O universo da produção visual é marca da cultura ocidental. O próprio alfabeto já é uma conversão do mundo sonoro ao mundo visual, que se torna cada vez mais intenso em virtude das tecnologias digitais de produção de imagens" (KOBER, 2008, p. 165).

Incorporar as experiências visuais no currículo quando se pensa em educação de surdos torna, então, pertinente discutir perspectivas metodológicas voltadas, também, para o ensino da Matemática que, assim como as demais disciplinas, precisa privilegiar a cultura visual e respeitar formas diferenciadas de interação, de modo que permita ao sujeito surdo encontrar-se no mundo e com o mundo, de tal modo que o conhecimento adquirido lhe seja significativo.

Essa discussão possibilita estabelecer um novo olhar sobre o ensino de Matemática. Um ensino que possa proporcionar experiências significativas que respeitem suas necessidades educativas. Por isso, discutimos no próximo tópico uma proposta de numeramento visual, ou seja, de letramento e numeramento matemático.

Numeramento visual – letramento e numeramento matemático

Numeramento não é apenas saber matemática. De acordo com Van Groenestijn (2001, p. 230), no processo de aprendizagem matemática os alunos precisam ter confiança em "suas próprias capacidades matemáticas e se sentirem capazes de tomar decisões eficazes em situações matemáticas na vida real".

As práticas de numeramento devem ser contextualizadas e envolver as relações sociais e representações individuais trazidas em relação à Matemática, ou seja, são "concepções culturais mais amplas que dão significado ao evento, incluindo os modelos que os participantes trazem para ele" (BAKER, STREET & TOMLIN, 2003, p. 12).

Dessa forma, o processo de ensino e aprendizagem matemática de alunos surdos não pode enfatizar a surdez ou as questões linguísticas. Há a necessidade de trabalhar-se

na perspectiva do numeramento visual, entendido como o conjunto de práticas de letramento e numeramento matemático que atendam às especificidades linguística, cultural e de aprendizagem do sujeito surdo.

Trata-se de sujeitos com necessidades de plena inserção social tal como são os sujeitos ouvintes. Para tanto são indispensáveis, dentre outros, os conhecimentos matemáticos e o desenvolvimento das relações lógico-matemáticas muito propiciadas pelo trabalho com essa ciência. Para isso, não se advoga um ensino completamente diferente, mas que se respeitem suas diferenças, dando-lhes os meios para acessar a aprendizagem.

Quando consideramos as especificidades culturais do aluno surdo, procuramos identificar e explorar capacidades, recursos, estratégias específicas que são acessadas através do uso frequente do canal visual.

O aluno surdo, em seu processo de aprendizagem, faz uso, sobretudo, de seu canal visual. Dessa forma, o professor precisa levar em conta as peculiaridades comunicativas desse aluno, privilegiando as habilidades visuais em atividades de resolução de problema, aproveitando, o que Ribeiro (2013, p. 96) denomina de "potencial eminentemente significativo e funcional".

O trabalho com estímulos visuais é a chave para a aprendizagem significativa para o aluno surdo, desde que também se considerem os processos culturais, cognitivos e a língua de sinais como mediadores entre o conhecimento e o indivíduo surdo. Dessa forma, as peculiaridades que constituem o indivíduo surdo em sua língua, identidade, cultura e cognição precisam ser consideradas e o professor precisa ter domínio sobre esses aspectos. "A visão possibilita ao surdo vivenciar experiências que favorecem seu amadurecimento intelectual e sua autonomia social" (RIBEIRO, 2013, p. 98).

Contextos e (dês)contextos de uma prática pedagógica

A pesquisa foi realizada em uma escola bilíngue de Fortaleza (CE), destinada exclusivamente a crianças surdas, isto é, não se tratava de um estabelecimento com vistas à inclusão das crianças surdas no bojo da diversidade cultural do País.

A sala de aula observada era um espaço pequeno, mesmo levando-se em consideração que a turma era formada por apenas sete alunos surdos na faixa etária entre 11 e 15 anos. Todos os estudantes eram proficientes na língua de sinais, embora a professora não compartilhasse essa característica. A professora encontrava-se em processo de formação em LIBRAS, o que provocava dificuldades na comunicação.

As carteiras, em quantidade exata para os alunos na sala, eram organizadas pela professora em semicírculo. Essa disposição propiciava a visualização de todos os estudantes entre si e com a professora, podendo ser visto como um fator a contribuir para os debates e construção dos conceitos, principalmente considerando que o grupo toma por base de interação o contato visual.

Nunes, Bryant, Barros & Sylva (2011, p. 25), discutem que "os alunos surdos aprendem melhor quando se usa recursos visuais, como objetos ou figuras, para apoiar a apresentação de problemas de Matemática, não importando se essa apresentação seja feita usando a língua de sinais ou a língua oral". Entretanto, os autores ressaltam que o recurso

visual em si não preenche todas as necessidades de comunicação do aluno surdo. Eles precisam ser significativos e apropriados para o desenvolvimento da turma.

Embora a professora tenha tomado providências para que os estudantes tivessem oportunidade de interação visual entre si, a mesma atenção não foi dada aos recursos visuais disponíveis na sala de aula. Eles estavam afixados na parede posterior da sala de aula, fazendo com que os estudantes estivessem sempre de costas para o material.

Figura 1: Recursos Visuais dispostos na sala de aula
Fonte: Autoria própria

O material exposto na sala exibia o alfabeto manual, a sequência numérica de 0 a 100, além do nome dos números (Figura 1). O fato de os alunos serem proficientes em Libras tornava o alfabeto manual um recurso sem a significação destacada pelos autores. Os dois outros recursos visuais podem também ser vistos como portadores de baixo nível de efeito pedagógico, pois sugerem um tipo de ensino focado na memorização de informações. Transformar o ensino de Matemática fundamentalmente em uma sequência de itens a serem retidos pela memória elimina dele sua característica mais relevante, isto é, o estabelecimento de relações. Dito de outra forma, é comportar-se como se a Matemática pudesse ser tratada fundamentalmente como um conhecimento social, aquele que chega ao indivíduo por informação e transmissão por imersão na cultura, e não um conhecimento lógico-matemático, aquele eminentemente elaborado a partir das relações que o sujeito estabelece quando se depara com as situações problema, conforme discute Kamii (1999).

Ainda segundo a autora "as pesquisas mostram que o meio ambiente pode agilizar ou retardar o desenvolvimento lógico-matemático" (KAMII, 1999, p. 38). Assim, práticas pedagógicas que visam à memorização dos números ao invés da construção da estrutura mental do número não contribuem para um ensino significativo dos conceitos matemáticos.

> O objetivo para 'ensinar' o número é o da construção que a criança faz da estrutura mental do número. Uma vez que esta não pode ser ensinada diretamente, o professor deve priorizar o ato de encorajar a criança a pensar ativa e autonomamente em todos os tipos de situações. Uma criança que pensa ativamente, à sua maneira, incluindo quantidades, inevitavelmente constrói o número. A tarefa do professor é a de encorajar o pensamento espontâneo da criança, o que é muito difícil porque a maioria de nós foi treinada para obter

> das crianças a produção de respostas ‘certas’ (KAMII, 1999, p. 41 – grifo das autoras).

Importante salientar ainda, que na faixa etária de 11 a 15 anos, com a qual foi realizada esta pesquisa, a simples construção do conceito de número, não pode ser considerado um patamar adequado de construção conceitual matemática. Dessa forma, o professor precisa estar atento para organizar e desenvolver um ambiente que ofereça condições para a promoção e aquisição de conhecimentos e uso desse conhecimento de forma social e interativa que encoraje a autonomia e o pensamento de seus alunos.

O fato de os recursos visuais terem sido dispostos fora do campo visual imediato dos alunos dificultava o trabalho com aquela ferramenta e ressaltava a não importância conferida aos recursos. Por diversas vezes, nas atividades propostas pela professora, em que os alunos necessitavam acessar os recursos, como na atividade de escrita dos numerais, fazia-se necessário que eles se voltassem para a parte posterior da sala. Assim, eles faziam cópias e se comportavam como se estivessem transgredindo alguma regra, quando na verdade deveriam sentir-se livres para pesquisarem nos recursos visuais expostos nas paredes.

Outro aspecto observado foi o fato de que os recursos disponíveis estavam afixados nas paredes de uma maneira definitiva, isto é, eles deveriam permanecer no local durante todo o período letivo. Desta forma, eles não se alinhavam ao conteúdo que estava sendo trabalhado. Percebe-se assim que os recursos usados na sala de aula observada não foram construídos com esse objetivo, pois não provocavam o desenvolvimento matemático dos alunos surdos e descontextualizados perdiam a funcionalidade.

No momento das observações, as operações aritméticas – adição e subtração – constituíam a base do trabalho em sala de aula. As atividades relativas a esses conteúdos também se mostravam estéreis, pois resumiam-se ao trabalho com algoritmos. (Figura 2).

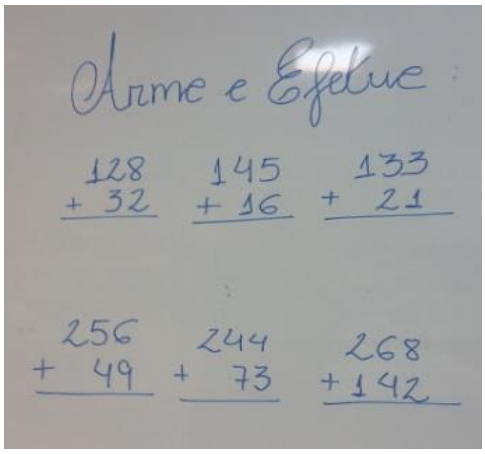


Figura 2: Atividade proposta pela professora na sala de aula
Fonte: Autoria própria

A professora procura fazer com que os alunos compreendam a composição aditiva de números. Entretanto, este tipo de compreensão não é atingido apenas com a memorização de elementos matemáticos ou de atividades com “continhas armadas” para serem efetuadas, conforme se encontra na sala de aula em análise. Por exemplo, para

compreender que o número 256 representa 200 +50 + 6, os estudantes precisam compreender que um número pode ser formado pela soma de outros, ou seja, precisam compreender a composição aditiva de números. Assim como para perceber que o algarismo 6 assume diferentes valores, o aluno necessita compreender a correspondência um-a-muitos que ele representa na posição à esquerda e a correspondência um-a-um que ele assume na posição à direita. (NUNES et al, 2011).

Ainda de acordo com Nunes et al (2011), uma grande parte de estudantes ouvintes, na faixa etária de 6 anos, já são capazes de entender problemas de matemática simples tais como: se adicionarmos uma quantidade a outra e depois retirarmos a mesma quantidade, a quantidade inicial não se altera. O aluno surdo, entretanto, apresenta dificuldades nessa compreensão, não por problemas de déficit intelectual, mas por participar de um mundo majoritariamente preparado para o sujeito ouvinte, onde muitos dos estímulos que chegam à maioria não está disponível para os surdos. Dessa forma, percebe-se a importância do trabalho intensivo na escola para a resolução de situações, desde cedo, com o apoio de adequados recursos visuais como de fundamental importância, afinal, trata-se da instituição designada e estruturada socialmente para fazer a formação das novas gerações, independente das características de cada grupo.

A descoberta dessa relação lógica entre quantidades deveria ser estimulada na sala de aula de Matemática através de recursos visuais e de mediações interativas entre o professor e o aluno "através de perguntas e problemas que provocassem a criança a pensar sobre relações entre quantidades. Quando ela compreende essa relação no mundo, pode ampliar tal raciocínio, bem como entender a relação inversa entre adição e subtração no mundo dos números" (NUNES et al, 2011, p. 22). Tal fato não ocorre se as atividades propostas se resumirem à resolução de algoritmos.

Podemos afirmar que as práticas de numeramento visual devem ser ofertadas aos alunos surdos numa perspectiva de desafio, que valorize as experiências cotidianas e que as tornem significativas para que possa promover e fomentar as discussões em sala de aula. Práticas estéreis, descontextualizadas e infantilizadas não despertam a curiosidade e se fundamentam nos aprendizados de memorização e mecanização que não envolvem o aluno com o conhecimento trabalhado.

Estratégias e atividades visuais que contemplem uma proposta de numeramento visual precisam recorrer a um apelo imagético, principalmente no que se refere a visualidade, tomando o conhecimento matemático como produção cultural-visual. O professor precisa dinamizar e promover práticas visuais que surjam e promovam a curiosidade do aluno surdo, que consigam envolve-lo na construção dos conceitos matemáticos.

Sendo assim, é imperativo que os alunos surdos possam discutir ideias matemáticas para que estabeleçam as necessárias relações lógico-matemáticas para a construção de saberes, características do raciocínio matemático. É possível afirmar, então, que eles precisam participar de uma comunidade linguística que respeite suas especificidades linguísticas, compreendendo a língua de sinais como constitutiva da pessoa surda e de seus processos subjetivos. Desta forma, é fundamental a presença de um professor ou intérprete fluente na língua, que possa propiciar o efetivo debate para

levantamento das dúvidas, proposição de atividades instigantes e registros dos avanços obtidos.

Para que seja possível a discussão dessas ideias faz-se necessário que os recursos sejam contextualizados e atendam às necessidades de aprendizagem desses alunos. Um ambiente de aprendizagem benéfica incentiva e permite que alunos surdos passem a construir o seu próprio significado de problemas matemáticos, sendo o ambiente físico de extrema importância. De acordo com Ray (2001, p.65), "Quando as crianças recebem a responsabilidade por sua própria aprendizagem, estilos individuais de aprendizagem são servidos e uma variedade de recursos" deve estar disponível para atender às necessidades individuais dos estudantes.

Os estudos do pesquisador, ainda, revelaram que os professores, muitas vezes, não fazem uso eficiente ou frequente dos recursos matematicamente visuais, mesmo quando eles estão disponíveis nas salas de aula. Frequentemente os recursos são ignorados devido ao tempo necessário para sua utilização, a energia necessária para elaborá-los e ao fato de as classes/grupos serem em geral demasiado grande (RAY, 2001).

Considerações Finais

Considerando que na aprendizagem da Matemática o indivíduo precisa de uma proposta de trabalho que desperte seu interesse, o auxilie na construção do conhecimento e que o estimule a estabelecer relações, fugindo da exclusiva memorização de elementos matemáticos, o ambiente pedagógico exerce papel fundamental. Quando tratamos de indivíduos surdos, o contexto da sala de aula passa a ter ainda maior relevância e requer maior cuidado na sua estruturação. Ele deve ser extremamente rico visualmente, sem recursos desnecessários, mas contextualizados, o que impõe sua constante renovação e adequação ao que está sendo tratado a cada etapa curricular. Não há sentido em ocupar-se o espaço de sala de aula com recursos visuais relativos a conteúdos já superados e apreendidos pelos estudantes.

Essa preocupação tem seu ponto culminante na percepção de que, na cultura da nossa sociedade, majoritariamente ouvinte, o alunado surdo sofre desvantagens, pois a informação é socialmente veiculada principalmente através da palavra falada. Isto faz com que muitas das oportunidades que estão disponíveis ao ouvinte escapem àquele que não ouve. Se a sociedade como um todo não consegue ainda organizar-se para contemplar as características das minorias, cabe à instituição destinada à formação – a escola – estruturar-se para tal, fazendo uso dos recursos e estratégias necessários, no caso do surdo, os recursos visuais e mnemônicos, garantindo no cotidiano da sala de aula, o exercício da participação dos alunos que permita a iniciativa e o interesse. É preciso proporcionar-lhes experiências diversificadas, trocar pontos de vista sobre os temas em análise para efetivamente promover a aprendizagem.

As dificuldades de domínio dos conceitos matemáticos estão presentes entre todos os estudantes da escola brasileira. Para os surdos esse problema se acirra, o que não pode ser atribuído a déficit cognitivo, mas pode ser buscado na desadaptação da didática a essa clientela. Dessa forma, não se justifica que, ano após ano, os estudantes sejam submetidos à repetição dos mesmos e empobrecidos conteúdos, em lugar de propiciar-lhes oportunidades de vivenciar um leque mais amplo de conhecimentos. A repetição do

algoritmo é algo de que é necessário fugir, pela própria carência de significação desse conhecimento, que pode ser substituído pelo uso de uma simples calculadora.

Essas questões apontam para a necessidade de apoio e formação do profissional responsável por todas essas necessárias mudanças – o professor. Sem domínio da língua da comunidade surda e sem apoio de um intérprete não há como o professor realizar com eficácia o seu trabalho de inclusão e formação do aluno surdo.

Referências

ALBERTON, Bruna Fagundes Antunes. **Discursos curriculares sobre educação matemática para surdos**. 2015. 107f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

BAKER, Dave; STREET, Brian; TOMLIN, Alison. Mathematics as social: understanding relationships between home and school numeracy practices. **For the learning of mathematics**. 23, 3, nov./2003, p. 11-15.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Decreto nº 5.626**, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000.

FERNANDES, E. C. **Eu copio, escrevo e aprendo: um estudo sobre as concepções (re) veladas dos surdos em suas práticas de numeramento-letramento numa instituição (não) escolar**. 2007. 156f. Dissertação (Mestrado em educação). Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, linha de pesquisa: Matemática, Cultura e Práticas Pedagógicas. Itatiba: Universidade São Francisco, 2007.

GESUELI, Zilda Maria; MOURA, Lia de. Letramento e surdez: a visualização das palavras. *ETD* – **Educação Temática Digital**, Campinas, v.7, n.2, p.110-122, jun. 2006.

KAMII, C. **A criança e o número***:* implicações da teoria de Piaget para atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. Campinas, São Paulo: Papirus, 1999.

KIPPER, Daiane; MÜLLER, Janete Inês; OLIVEIRA, Claúdio José de. A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DE SURDOS: enunciados que circulam nos Cadernos Cedes. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 22, n. 1, jan./abr. 2015.

KOBER, Débora Caetano. Práticas de letramento na educação de surdos: de qual lugar falamos? In: MOURA, Maria Cecília; VERGAMINI, Sabine Antonialli Arena; CAMPOS, Sandra Regina Leite (Org.). **Educação para surdos***:* práticas e perspectivas. São Paulo: Santos, 2008. p. 161-187.

LEBEDEFF, Tatiana Bolívar. Análise das estratégias e recursos "surdos" utilizados por uma professora surda para o ensino de língua escrita. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 24, n. Especial, p. 139-152, jul./dez. 2006.

NUNES, T; BRYANT, P; BARROS, R; SYLVA, K. The relative importance of two different mathematical abilities to mathematical achievement. Oxford: **British Journal of Educational Psychology**, 2011.

PERLIN, G. Identidades Surdas. In: Skliar, C. (Org.) **A Surdez**, um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre, Mediação, 1998.

_____; MIRANDA, W. Surdos: o Narrar e a Política. In: Estudos Surdos – Ponto de Vista: **Revista de Educação e Processos Inclusivos**, n. 5, UFSC/NUP/CED, Florianópolis, 2003.

RANGEL, Gisele. Surdos: novos passageiros no mundo da Geografia. In: **Anais do Seminário Surdez, Cidadania e Educação***:* refletindo sobre os processos de exclusão e inclusão. Rio de Janeiro: INES, 1998 (81-82).

RAY, E. Discovering mathematics: The challenges that deaf/hearing-impaired children encounter. **ACE Papers**, 11(6), nov. 2001. p. 62-75.

REILY, L. As imagens: o lúdico e o absurdo no ensino de arte para pré-escolares surdos. In: SILVA, I. R; KANCHAKJE, S; GESUELI, Z. M. (Orgs). **Cidadania, Surdez e Linguagem**: desafios e realidades. São Paulo: Plexus, 2003. p. 161-192.

RIBEIRO, Veridiane Pinto. **Ensino de Língua Portuguesa para Surdos***:* percepções de professores sobre adaptação curricular em escolas inclusivas. Curitiba: Prismas, 2013.

SANTOS JUNIOR, Guataçara dos; FERNANDES, Rúbia Juliana Gomes; LIMA, Siumara Aparecida. Reflexões sobre: Letramento e numeramento matemático. In: **Anais III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa, set. 2012.

Skliar, Carlos. **A surdez***:* um olhar sobre as diferenças. 4. ed. Porto Alegre: Mediação, 2010.

SOUZA, Maria Celeste Reis Fernandes de; FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Territórios da casa, matemática e relações de gênero na EJA. **Cadernos de Pesquisa**, v. 43, n. 148, p. 256-279, jan./abr. 2013.

STROBEL, K. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.

TAVEIRA, Cristiane Correia. **Por uma didática da invenção surda***:* prática pedagógica nas escolas-piloto de educação bilíngue no município do Rio de Janeiro. 2014. 365f. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pósgraduação em Educação do Departamento de Educação do Centro de Teologia e Ciências Humanas da PUC-Rio, 2014.

VALENTE, Marlini Maira. **A práxis no ensino da matemática para os surdos**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, 2014.

VAN GROENESTIJN, Mieke. Numeracy: A Challenge for Adult Education. In: **Quantitative Literacy***:* Why Numeracy Matters for Schools and Colleges, 2001. Disponível em <http://www.maa.org/ql/pgs229_234.pdf>. Acesso em 20 set. 2015.

VIANA, Flávia Roldan; BARRETO, Marcília Chagas. **O Ensino de Matemática Para Alunos Com Surdez***:* Desafios Docentes, Aprendizagens Discentes. Curitiba: CRV, 2014.

WANZELER, Edson Pinheiro. **Surdez, Bilinguismo e Educação Matemática***:* um (novo) objeto de pesquisa na educação de surdos. 2015. 104f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará (UFPA), 2015.

Flávia Roldan Viana
Universidade Federal do Ceará (UFC) – Brasil
E-mail: flaviarviana.ufrn@gmail.com

Marcília Chagas Barreto
Universidade Estadual do Ceará (UECE) – Brasil
E-mail: marcilia.barreto@uece.br

Adriana Leite Limaverde Gomes
Universidade Federal do Ceará (UFC) – Brasil
E-mail: adrianalimaverde@ufc.br