

REMATEC

Revista de Matemática, Ensino e Cultura

Ano 5 - nº 6, janeiro de 2010

ISSN 1980-3141





REMATEC

Revista de Matemática, Ensino e Cultura

UFRN

Universidade Federal do Rio Grande do Norte



Revista de Matemática, Ensino e Cultura

Ano 5 – n. 6, Janeiro de 2010

Expediente

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Revista do Grupo de Estudos e Pesquisas em Matemática e Cultura

Editor Responsável:

Iran Abreu Mendes

Assistentes Editoriais:

Freud Romão – PPGECONM/UFRN
Maria José Costa dos Santos – PPGEEd/UFRN

Conselho Consultivo

Antonio Carlos Brolezzi – USP
Iran Abreu Mendes – UFRN
Isabel Cristina Rodrigues de Lucena - UFPA
João Cláudio Brandemberg Quaresma - UFPA
Josinalva Estacio Menezes – UNB
John A. Fossa – UFRN
Maria da Conceição Xavier de Almeida - UFRN
Maria Lucia Pessoa Chaves Rocha - UFPA
Pedro Franco de Sá – UEPA
Rômulo Marinho do Rego – UEPB

Colaboraram neste número

Ana Carolina Costa Pereira
Carlos Aldemir Farias da Silva
Claudia Rosana Kranz
Cristiane Borges Ângelo
Hermínio Borges Neto
Ivoneide Pinheiro de Lima
João Claudio Brandemberg
Maria José Costa dos Santos
Kátia Tatiana Alves Carneiro
Renato Rodrigues Cunha Lima Filho

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Reitor: José Ivonildo Rego
Vice-Reitora: Ângela Maria Paiva cruz
Diretor da EDUFRN: Herculano Ricardo Campos

Revisão: Os autores
Capa e editoração eletrônica: Waldelino Duarte Ribeiro
Supervisão editorial: Alva Medeiros da Costa
Assistente editorial: Carlos Aldemir Farias

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: EDURFN – editora da UFRN, 2006.
60p

Descrição baseada em Ano 5, n. 6 (Jan./Jun. 2010)

Periodicidade Semestral.

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: matema@ccet.ufrn.br

Todos os direitos desta edição reservados à EDUFRN – Editora da UFRN
Campus Universitário, s/n – Lagoa Nova – Brasil
e-mail: edufnr@editora.ufrn.br – www.editora.ufrn.br
Telefone: 84 3215-3236 – Fax: 84 32153206

Conteúdo

Editorial, 07

Iran Abreu Mendes

Entrevista, 09

Sobre o uso de conceitos da lógica e aspectos históricos no ensino de Matemática:
Entrevista com Daniel cordeiro de Morais Filho
Por João Claudio Brandemberg

Artigos, 13

Refletindo sobre a formação do professor de Matemática como educador de jovens e adultos, 13
Cristiane Borges Ângelo

Algumas notas sobre as potencialidades de Quadrinhos nas Aulas de Matemática, 20
Ana Carolina Costa Pereira

Cultura surda no ensino matemático da sala de recurso multifuncional do instituto Felipe Smaldone, 25
Kátia Tatiana Alves Carneiro

Matemática escolar e Matemática do cotidiano, 30
Cláudia Rosana Kranz

Narrativas literárias como um recurso didático-cognitivo nas aulas de Matemática, 34
Carlos Aldemir Farias da Silva

O matemático, o licenciado em Matemática e o pedagogo: três concepções diferentes na abordagem matemática, 42
Ivoneide Pinheiro de Lima
Maria José Costa dos Santos
Hermínio Borges Neto

Relatos de Experiência, 53

Aproveitamento da energia solar para aquecimento de água de consumo em residências, 55
Renato Rodrigues Cunha Lima Filho

Normas para publicação, 59

Editorial

Como fruto dos esforços de um grupo que tenta manter a circulação da nossa proposta inicial, oferecemos mais um número da Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC, certos da satisfação de estarmos mais uma vez em busca dos nossos principais objetivos: exercitar a socialização de teorias, experiências e reflexões acerca da cultura matemática escolar e não escolar, quer seja na perspectiva da pesquisa, do ensino ou da extensão.

Neste novo número, já apresentamos um formato mais ampliado para os artigos e eliminamos algumas seções presentes nas edições anteriores com vistas a atualizar o novo formato que deverá estar concluído no próximo número.

Neste sentido, este número está distribuído apenas com as seções de entrevista, artigos e relatos de experiências, uma vez que excluímos de agora em diante as seções referentes às atividades para o professor, as resenhas, as teses e dissertações, bem como os lançamentos. Os mesmos poderão aparecer em caráter excepcional caso seja necessário, pois o novo formato da revista prevê apenas artigos temáticos.

Além deste número, ainda teremos mais uma edição com este formato. Somente a partir do número 8 a REMATEC terá sua reformulação caracterizada por ser uma revista temática com publicação semestral focada nos estudos e pesquisas em cultura matemática nas suas mais variadas tendências, dentre as quais incluir-se-ão as tendências da Educação Matemática, o que significa adotar abordagem com temas específicos para cada número.

Agradecemos especialmente a colaboração da Companhia Rodas de Salão, uma companhia de dança que vem fazendo a diferença no que se refere ao desenvolvimento de um trabalho social, educativo e cultural em Salvador, tomando a dança de cadeira de rodas como um dos elementos norteadores dessa ação. Agradecemos, ainda, a todos os membros da comissão científica, agora ampliada, pela colaboração na avaliação dos textos aqui publicados e ao selo editorial flecha do tempo por acolher mais esse desafio.

Agradecemos a todos que compraram nossa revista, e a toda crítica recebida que nos permitiu a realização de alguns ajustes para este sexto número. Aguardando novas sugestões e críticas, desejamos a todos uma excelente leitura.

Iran Abreu Mendes

Entrevista

Sobre o uso de conceitos da lógica e aspectos históricos no ensino de Matemática: Entrevista com Daniel Cordeiro de Moraes Filho

Entrevista realizada por João Cláudio Brandemberg¹, em novembro de 2006, com o professor Daniel Cordeiro de Moraes Filho por ocasião da Semana de Matemática da UFRN (2006) e relacionada ao lançamento do seu livro “Um convite à Matemática: Fundamentos lógicos com técnicas de demonstração, notas históricas e curiosidades”, ocorrido durante o evento.

O professor Daniel Cordeiro, doutor em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas 1994 e com Pós-Doutorado pela Rutgers - The State University of New Jersey 1998, é Professor Titular da Universidade Federal de Campina Grande – PB, onde trabalha com ensino e pesquisa em Análise matemática, com ênfase em Equações Diferenciais parciais. Um entusiasta do ensino de Matemática o professor Daniel ao escrever o seu livro demonstra uma forte preocupação com o ensino de matemática (Lógica matemática e História da matemática) desde a educação Básica (ensino médio) até o início dos cursos de graduação, em suas palavras: “a idéia de escrever este livro foi a de preencher a lacuna de um texto, que apresentasse os fundamentos básicos da Lógica matemática, usando a própria matemática”.



Professor Daniel, gostaria de saber, quando o senhor começou a escrever o livro e quais as motivações?

Este livro começou a ser escrito há seis anos, e a razão que me levou a escrevê-lo foi perceber que havia disciplinas de Lógica na licenciatura e no bacharelado nas quais, infelizmente, se constatava que, ao fim de um semestre, estas disciplinas estavam dissociadas das outras disciplinas que os alunos estavam cursando. A disciplina referente à Lógica, que os alunos, em geral, passam um semestre inteiro estudando, não estava cumprindo a sua finalidade dentro dos cursos de licenciatura e do bacharelado em Matemática. O ideal é que um curso de lógica, nesse nível, seja um dos primeiros a serem ofertado na

¹ Doutor em Educação pela UFRN, professor do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Pará.

graduação e que sirva, efetivamente, para as futuras disciplinas que o aluno vai cursar.

O livro também tem o objetivo de fazer a ponte entre o ensino médio e a universidade, uma vez que na maioria dos casos, o aluno do ensino médio não é treinado para tratar a Matemática da maneira como ela é tratada na universidade. Realmente, nessa fase, ocorre um choque: os alunos entram na universidade sem saber, por exemplo, efetivamente, o que é uma demonstração ou um teorema, e esses temas lhes são cobrados já nas primeiras disciplinas aqui na universidade. Devemos compreender e ajudar esses alunos.

Como o senhor vê a questão do ensino de Matemática no Brasil?

Se fala muito que o ensino não está bom. Isso não está ocorrendo só com o ensino de Matemática, mas com todo ensino. É notório que, em geral, o ensino não apresenta a qualidade que deveria e que todos gostaríamos que tivesse. Na Matemática, em particular, temos um paradoxo abissal: por um lado, a prova do PISA nos coloca em último lugar na questão do ensino de Matemática básica; por outro lado, o Brasil está no grupo cinco (o nível mais alto é o seis) em termos de produção e qualidade da pesquisa matemática avançada e de ponta. Eu sempre digo que é a história da Bélgica vivendo em Bangladesh, ou vice-versa; é a história do desnível e da discrepância que vemos diariamente em nível social e que, agora, constatamos que se transfere para o nível educacional. É preciso pensar e refletir com sinceridade no que está ocorrendo. É um problema de todos nós. Eu penso que alguns pesquisadores deveriam assumir outra mentalidade no que se refere a seu papel e na sua contribuição para melhoria do ensino. Não se pode fazer uma pesquisa que não tenha, seja qual o motivo e o impacto, que se almeje – um valor social positivo. Os pesquisadores têm que se engajar nesta luta, é importante que se faça isso. Nossos pesquisadores não podem e não devem, por respeito às instituições e ao nosso país, se transformarem em meros “ornamentadores de seus próprios currículos”, como se os problemas ao redor não existissem.

Em sua opinião por que isso ocorre?

Alguns professores que trabalham com as disciplinas da parte profissional dos alunos, principalmente aquelas disciplinas mais avançadas, muitas vezes não têm nenhum contato com as disciplinas básicas que compõem a licenciatura, e, por conseguinte, com os problemas do ensino médio e fundamental. Parece-me que esse fato decorre da falta de sensibilidade, de disposição e, quiçá, da habilidade de alguns professores para saber, em certas disciplinas que lecionam, o que realmente seus alunos vão necessitar em sua prática profissional e para aquela disciplina.

Este livro é uma possibilidade ou uma tentativa de mudança deste quadro?

O livro é uma tentativa muito modesta. É a história do pingô de água no oceano, mas enfim, era o livro que eu gostaria de ter lido quando comecei a estudar matemática. Desconhecia um texto que tratasse os temas que abordamos. É um livro que traz ao aluno um contato, mesmo que rápido, com os elementos básicos da Lógica Matemática, do formalismo matemático; enfim, a ideia é auxiliar o aluno para concluir seu curso com sucesso e orientá-lo em sua futura atuação no magistério.

Qual a sua principal área de pesquisa?

Eu pesquiso em Matemática Pura, na área de Equações Diferenciais Parciais; e tenho uma preocupação pessoal muito grande pela qualidade de ensino. Pessoalmente, ousou dizer que um dos momentos mais gratificantes da minha carreira como professor ocorreu quando iniciei o contato mais efetivo com os alunos das licenciaturas.

O senhor tem orientado trabalhos (monografias, dissertações e teses) ligados ao ensino de Matemática?

Tem um trabalho que realizamos para o PROEX², no qual os alunos (de graduação) trabalharam com a construção de material concreto para ser usado no ensino médio. Lembro que nesse trabalho, entre outras coisas, fizemos uma planificação de um poliedro que satisfazia a relação de Euler $V - A + F = 2$, mas não era convexo. Isso é justamente o contra-exemplo para recíproca do conhecido resultado de Euler – para poliedros convexos: *‘Todo poliedro convexo satisfaz a relação $V - A + F = 2$ ’*. Foi muito bom, pois não encontramos e nem conhecíamos a planificação de um poliedro desse tipo.

Qual a importância destes trabalhos para o ensino da Matemática?

Eu acho que a produção de material didático e de todo trabalho desta natureza devem ser muito bem vindos, principalmente em nosso país. Devemos nos preocupar que sejam trabalhos de qualidade e que contemplem seu objetivo: transmitir o conhecimento matemático.

Professor, em muitos cursos de Matemática no Brasil é trabalhado um alto nível de abstração e simbolismo. O senhor poderia nos comentar isso?

A Matemática, pela sua própria natureza estrutural, tem uma linguagem simbólica e abstrata, e não se pode fugir disso. O que se tem de fazer é ‘dosar’ o tanto de abstração e simbolismo que se pode exigir dos alunos em cada nível em que eles estejam; aqui, vale uma máxima que um dia li: *o simbolismo matemático e a abstração são como uma roupa se for muito justa ou muito folgada, incomoda bastante*. Assim, os professores têm que ter a sensibilidade de saber o quanto se pode exigir e ensinar sobre estes pontos, dependendo do que desejam lecionar e da fase acadêmica em que se encontram seus alunos.

Como se caracteriza o curso de Licenciatura em Campina Grande?

A maioria dos alunos de Matemática em Campina Grande está na Licenciatura, de onde muitos ingressam diretamente na carreira do magistério e outros seguem para a carreira de matemático; temos obtido, consecutivamente, uma boa classificação quanto às avaliações que são feitas pelos órgãos avaliadores. Isso nos deixa bastante orgulhosos. Fico feliz que meus colegas tenham esse mesmo sentimento. Isso não é soberba. Temos orgulho do que fazemos e do nosso departamento.

² Programa de extensão da Universidade Federal de Campina Grande.

A História da Matemática em seu livro seria uma opção na implementação de uma mudança no ensino de Matemática?

Não poderia pretender tanto! Coloquei alguns textos de História da Matemática no livro como motivação e curiosidade para os alunos, com a preocupação de tornar a história mais uma ferramenta para auxiliar no ensino de Matemática. Lembro que quando o livro estava sendo escrito e foi usado pela primeira vez, quando eu falei em história da Matemática, um aluno disse: *“para que estudar história da matemática?? Quanta bobagem!!!”*; muitas pessoas ainda pensam desta forma, mas felizmente isso está mudando. Não se concebe mais, em nossos dias, aquele estilo de livro: seco, acre, sem motivação.

O senhor tem ensinado História da Matemática ou História da Lógica?

Ensinei uma disciplina de História da Matemática, que curiosamente, tende em geral ficar sempre com o mesmo professor.

Ressalto que, felizmente, um fato importante é que nos últimos dez anos surgiram bons livros de história da Matemática, que podem ser usados em disciplinas da graduação. Aqui mesmo, na UFRN, temos um exemplo desses livros que trabalham a Matemática e que usam a história da Matemática para ensinar Matemática; uma vez que não podemos dissociar a Matemática de sua história, nem a história, da Matemática. As disciplinas de História da Matemática são para os alunos aprenderem Matemática!

Algumas considerações?

Acho que toda preocupação e todo trabalho que vem sendo feito para melhoria do ensino é muito positivo, mas ainda temos que trabalhar muito mais; as pessoas estão tentando fazer a sua parte, e que não se pare. O problema do ensino é extremamente complexo, uma *‘teia de aranha’* ligada a inúmeras coisas, na qual uma influencia as outras. Não há milagres, nem receitas infalíveis, nem profetas. Esse é um problema milenar. O mundo está modificando rapidamente, como nunca se viu anteriormente na história da humanidade. É natural que também surjam diferentes opiniões, técnicas, métodos, etc. Mas nenhuma dessas metodologias pode fugir de uma realidade: os professores devem ganhar dignamente, conhecer e saber transmitir o que ensinam, e aprender exige tempo e dedicação! Esses, talvez, sejam os maiores problemas do ensino. De todo o trabalho nessa direção, as boas coisas vão ser filtradas no futuro, esse é, inexoravelmente, um legado que o tempo nos deixa. Acredito que só sobreviverão as boas ideias, os bons métodos, as boas metodologias. O que é bom, mesmo que desconhecido por um período, um dia será reavivado. Não há mal algum em reinventar quantas vezes sejam necessárias. É bom que haja todo esse movimento em prol da melhoria do ensino. Só não podemos ficar parados.

Artigos

Refletindo sobre a formação do professor de Matemática como educador de jovens e adultos

Cristiane Borges Ângelo³

Introdução

Para discutir a formação do professor de Matemática como educador de jovens e adultos, esse artigo traz um recorte de uma pesquisa realizada no âmbito do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) e na Escola de Enfermagem de Natal da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (EEN/UFRN).

Essa pesquisa teve como objetivo geral diagnosticar o perfil dos estudantes de três turmas da educação profissional de nível médio integrada ao ensino médio na modalidade de educação de jovens e adultos, comparar esses perfis entre si e com o perfil do estudante de Ensino Médio na modalidade de Jovens e Adultos, bem como identificar quais as áreas de conhecimento que o estudante indica como de maior facilidade ou dificuldade em sua história escolar, além de identificar os motivos que levaram os estudantes a optarem pelo curso profissionalizante de nível técnico.

Nesse artigo, iremos focalizar as questões dessa pesquisa que dizem respeito às facilidades e dificuldades que os alunos relatam ter tido em sua trajetória escolar, enfocando os depoimentos relacionados à disciplina de Matemática. Essas questões nortearão esse texto e servirão de base para as reflexões sobre a formação do professor de Matemática como educador de jovens e adultos.

Para atingir o objetivo proposto, dividimos esse texto em quatro partes: na primeira parte realizamos uma reflexão sobre a educação matemática de jovens e adultos; na segunda, apresentamos os sujeitos participantes da pesquisa e a metodologia utilizada; na terceira parte discutimos a análise dos resultados das questões em foco; e, por fim, encerramos o texto, sem a pretensão de esgotar o tema, com reflexões acerca da temática proposta para o artigo.

Refletindo sobre a Educação Matemática de Jovens e Adultos

Quando falamos em educação para jovens e adultos (EJA), não podemos perder de vista que

a EJA, em síntese, trabalha com sujeitos marginais ao sistema, com atributos sempre acentuados em consequência de alguns fatores adicionais como raça/etnia, cor, gênero, entre outros. Negros, quilombolas, mulheres, indígenas, camponeses, ribeirinhos, pescadores, jovens, idosos, subempregados, desempregados, trabalhadores informais são emblemáticos representantes das múltiplas apartações que a sociedade brasileira,

³ Mestre em Educação pela UFRN; professora da Universidade Federal da Paraíba, Campus de Rio Tinto.

excludente, promove para grande parte da população desfavorecida econômica, social e culturalmente. (BRASIL, 2006, p. 6).

Nesse sentido, destacamos três campos que contribuem para caracterizar o público dessa modalidade de ensino: a condição de “não-crianças”, a condição de “excluído” da escola e a condição de membros de determinados grupos culturais (OLIVEIRA, 1999).

Assim, pensar uma educação matemática para jovens e adultos implica relacionar aspectos cognitivos da vida adulta aos contextos sócio-econômico e cultural aos quais estão inseridos esses jovens e adultos.

O fato de os alunos inseridos na modalidade jovens e adultos apresentarem trajetórias escolares descontínuas, não significa “sua paralisação nos tenso processos de sua formação mental, ética, identitária, cultural, social e política. Quando voltam à escola, carregam esse acúmulo de formação e de aprendizagens” (ARROYO, 2006, p. 25).

Nessa direção, o ensino de matemática para jovens e adultos deve levar em consideração o conhecimento que o aluno traz para o espaço escolar, sendo esse conhecimento o ponto de partida para a aprendizagem dos conceitos matemáticos.

A busca pelo sentido do aprender matemática faz com que os alunos realizem conexões entre o objeto de estudo e as situações por ele vivenciadas em seu cotidiano, ou seja, “o sentido da matemática está em ser ela um modelo possível – e útil - da realidade” (FONSECA, 2007, p. 76).

Uma das grandes dificuldades que enfrentam os alunos e professores envolvidos na EJA se deve ao fato de que esta é uma área em que há poucos estudos, principalmente no que diz respeito ao processo de aquisição de conhecimentos, haja vista que “as teorias do desenvolvimento referem-se historicamente, de modo predominante à criança e ao adolescente, não sendo estabelecido, na verdade uma boa psicologia do adulto” (OLIVEIRA, 1999, p. 60).

Por conseguinte, há uma falta de materiais didáticos que focalizem a disciplina de Matemática e permitem ao professor um trabalho específico que atenda as especificidades do público de EJA.

Fonseca (2007) em sua experiência como educadora de jovens e adultos, formadora de educadores de jovens e adultos e pesquisadora nessa área relata que já escutou vários depoimentos de alunos, que categorizam a matemática como uma disciplina “difícil”, “chata”, “abstrata”, dentre outros, mas que jamais escutou de um aluno que não se deveria aprender matemática. A autora destaca que esse fenômeno retrata que o questionamento de jovens e adultos sobre a disciplina repousa sobre os *modos de matematizar* e não sobre a importância do *fazer matemático*.

Esse é um dado importante quando analisamos os porquês apontados pelos alunos que já tiveram uma vivência escolar em matemática, pois, de uma forma geral, os alunos consideram a matemática uma disciplina importante, apesar de sinalizarem para a dificuldade de aprendizagem nessa disciplina, conforme veremos no item deste texto que trata da análise dos dados da pesquisa.

Apresentando os sujeitos participantes da pesquisa e a metodologia utilizada

O grupo participante do estudo foi composto por três turmas do PROEJA, perfazendo um total de 94 estudantes, distribuído da seguinte forma: a primeira turma do curso Técnico em Edificações integrado ao Ensino Médio na Modalidade

Educação de Jovens e Adultos com 40 estudantes, da Unidade de Ensino Descentralizada de Mossoró (UNED/ Mossoró), do IFRN; a segunda turma do curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio na Modalidade Educação de Jovens e Adultos com 24 estudantes, da Unidade de Ensino Descentralizada da Zona Norte (UNED/Zona Norte), do IFRN; e a terceira turma, por sua vez, com 30 estudantes do curso Técnico em Enfermagem integrada ao Ensino Médio na Modalidade Educação de Jovens e Adultos da EEN/UFRN.

O instrumento de investigação utilizado na coleta de dados foi o questionário, que se justifica pela possibilidade de trabalhar com um maior número de participantes, obter quantidade maior de dados e anonimato dos participantes.

O estudo realizado foi do tipo descritivo que tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou então o estabelecimento de relação entre variáveis (GIL, 2002). Foi uma pesquisa exploratória que é recomendada quando existe um escasso conhecimento acerca do problema a ser analisado (CERVO; BERVIAN, 2002).

Nesta pesquisa, optamos pelo enfoque quanti-qualitativo, o que nos possibilitou uma maior complementação das informações. De acordo com Polit, Beck e Hungler (2004), essa junção metodológica permite reforçar a credibilidade dos resultados. Desse modo, a triangulação criteriosa da abordagem quantitativa e qualitativa possui muitas vantagens, dentre outras, a de que elas são complementares, representando palavras e números, as duas linguagens fundamentais da comunicação humana.

Discutindo a análise dos resultados das questões em foco

Neste texto, estamos focalizando a análise dos resultados de quatro questões subjetivas que perfizeram o questionário utilizado na pesquisa, quais sejam: (1) Na sua vida escolar em quais disciplinas você teve mais facilidade de aprendizagem? (2) Que motivos levaram a uma melhor aprendizagem nessas disciplinas? (3) Na sua vida escolar em quais disciplinas você teve mais dificuldade de aprendizagem? (4) Que motivos levaram as dificuldades de aprendizagem nessas disciplinas?

Tomando como foco às respostas relacionadas à disciplina de Matemática, constatamos que, dos 94 alunos que participaram da pesquisa, 30 alunos, ou 32% dos respondentes, apontaram a disciplina de Matemática como uma disciplina em que tiveram uma maior facilidade de aprendizagem e 55 alunos, ou 58% dos pesquisados, sinalizaram que essa disciplina foi uma das que obtiveram uma maior dificuldade de aprendizagem em suas trajetórias escolares.

Após a leitura das respostas obtidas nas questões subjetivas do questionário e, portanto, com base no material empírico estudado e no referencial teórico adotado na pesquisa, encontramos três categorias que dizem respeito às facilidades de aprendizagem na disciplina de Matemática: **Motivação Pessoal, Natureza da Disciplina e Valor do Professor.**

Com relação às respostas dos estudantes que elencaram a disciplina de Matemática como uma das quais encontraram maior dificuldade de aprendizagem em sua trajetória escolar, encontramos três categorias, que dizem respeito aos motivos dessas dificuldades, quais sejam: **Desmotivação Pessoal, Natureza da Disciplina e Estrutura Escolar Inadequada.**

Para discutir a formação do professor de Matemática como educador de jovens e adultos, iremos nos deter na análise das categorias **Valor do Professor e**

Estrutura Escolar Inadequada, por estarem intimamente relacionadas à temática proposta neste texto.

Evidenciamos nessa pesquisa que os discentes atribuem ao professor o papel de facilitador do processo de aprendizagem. Assim, nomeamos essa categoria como **Valor do Professor**.

Mesmo encontrando as dificuldades na escola pública relacionadas à estrutura física, precarização de equipamentos, dentre outros, os relatos afirmam o envolvimento, a competência e a capacidade de superação das dificuldades por parte dos professores. Vejamos o teor das respostas de discentes das três turmas pesquisadas.

Professor qualificado trabalhava de forma dinâmica, mesmo com as dificuldades da educação pública (aluno de Enfermagem)

Professores capacitados que sabem transmitir os seus conhecimentos e com isso facilitam o aprendizado (aluno de Informática)

A competência de uma boa explicação da professora de Matemática. (aluno de Edificações)

Soares (2001) afirma que a EJA precisa ser vivida numa concepção mais ampla de educação, com processo de formação sem limites. O autor acrescenta ainda que o educador precisa superar limites e garantir a essa população processos educativos de qualidade. Acreditamos ser indispensável para o professor compromisso e engajamento com o público atendido pela EJA.

Também outras qualidades essenciais ao docente são a segurança e a competência profissional, ou seja, o professor deve se esforçar na sua formação, estudar para ter capacidade de assumir sua tarefa e coordenar as atividades de sua sala de aula (FREIRE, 2003).

Alves (2004, p.52) afirma que “toda experiência de aprendizagem se inicia com uma experiência afetiva”. A educação deve estar impregnada de sensibilidade solidária, pois esta é encarregada das formas de aprender e do conhecimento, ação esta por demais exigente.

Para Freire (2003, p. 141) “ensinar significa querer bem aos educandos”. Assim o educador matemático deve ter a capacidade para “despertar, estimular e desenvolver em nós o gosto de querer bem e o gosto da alegria sem a qual a prática educativa perde o sentido” (FREIRE, 2003, p. 142).

Portanto, um dos papéis do educador matemático é provocar a interação entre os estudantes e o conhecimento matemático, orientando e incentivando o estudante na (re)construção do conhecimento.

Com relação às respostas dos estudantes que elencaram a disciplina de Matemática como uma das quais encontraram maior dificuldade de aprendizagem em sua trajetória escolar, encontramos na categoria **Estrutura Escolar Inadequada**, os seguintes aspectos apresentados pelos estudantes: metodologia inadequada, material didático inadequado, carga horária insuficiente, mudança de professores, falta de base escolar, falta de professores, baixo nível de conhecimento dos docentes, falta de recursos, professores desmotivados, escola pública sem estrutura, professores estressados, professores desqualificados, dificuldade no relacionamento com o professor e professores pouco assíduos. Para os discentes esses são fatores que dificultam em grande medida sua aprendizagem, conforme podemos depreender dos depoimentos a seguir:

Falta de paciência dos professores (aluno de Enfermagem).
Falta de estrutura, professores desqualificados (aluno de Informática)
As escolas públicas não tem estrutura (aluno de Edificações)

Bueno (2001, p. 104) ao refletir sobre a “cultura de escola de baixa qualidade”, afirma que essa cultura está sendo absorvida por profissionais e estudiosos da educação brasileira devido a “[...] políticas educacionais demagógicas, que se utilizaram do discurso de priorização da escola pública para promoção da deteriorização das condições de trabalho dentro das escolas [...]” (BUENO, 2001, p. 104).

Segundo os estudantes, a figura do professor tanto pode desempenhar o papel de facilitador da aprendizagem, como pode dificultar esse processo. A seguir, alguns depoimentos que expressam o papel do docente como dificultador do processo ensinar/aprender:

Os professores passavam trabalhos e não explicavam conceitos, teorias, que facilitam o aprendizado (aluno de Edificações).

Trauma com professores, criou-se um bloqueio e uma dificuldade de aprender (aluno de Informática).

O professor não tinha ensino adequado (aluno de Enfermagem).

Entendemos que o discente espera do professor estímulo e compreensão para a sua condição de aprendente. O docente deve levar os estudantes a vencerem os desafios necessários para encontrar os caminhos da elaboração do conhecimento matemático e criar condições que favoreçam também a reflexão e conexão dessa disciplina com os demais campos do conhecimento.

O papel do professor nesse momento, apoiando o discente, é fundamental, pois, da mesma forma que pode atraí-lo, pode, igualmente, afastá-lo. Concordamos com Alves (2004, p. 61), quando adverte que “a tarefa primordial do professor é seduzir o aluno para que ele deseje e, desejando, aprenda”.

Considerações finais

Observando-se o conjunto de dados obtidos juntos as três turmas pesquisadas, bem como os referenciais teóricos que dialogaram conosco no desenvolvimento desse texto, foi possível identificar alguns aspectos, que serão destacados a seguir.

Os estudantes afirmaram a importância do professor como fator determinante na facilitação do processo de aprendizagem em Matemática. Por outro lado, relatam que a Estrutura Escolar Inadequada é um fator que dificulta a sua aprendizagem nessa disciplina. Com base no relato dos estudantes, percebemos que todas essas categorias estão intimamente ligadas à formação do educador de matemática.

Assim, com o objetivo de finalizar esse texto, sem a pretensão, no entanto, de esgotar a discussão, faremos uma breve reflexão acerca dos processos de formação inicial do educador matemático para atuação em EJA.

Sobre essa questão, não podemos deixar de mencionar que nas agências formadoras de professores de matemática ainda são poucas as iniciativas de inclusão desse tema nos currículos de formação inicial de professores de

matemática. Também se constata que, em nosso país, ainda é muito incipiente a pesquisa em educação matemática de jovens e adultos.

Por outro lado, iniciativas como o Proeja, destacadas nesse texto, mostram a necessidade de as agências formadoras de professores começarem a investir na formação para essa área, ainda pouco trilhada, pois acreditamos que as mudanças e desafios da educação e do mundo do trabalho impõem um repensar do educador acerca de sua prática pedagógica. Nessa direção, o docente deve constantemente pensar sua prática e refletir tentando melhorá-la sempre. “A prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer” (FREIRE, 2003, p. 38). Nesse sentido, urge a necessidade de os cursos de formação de professores de matemática inserirem a temática educação de jovens e adultos em seus currículos.

Fonseca (2007) defende três dimensões, absolutamente solidárias, na formação do professor de matemática de jovens e adultos, quais sejam: sua intimidade com a matemática, sua sensibilidade para as especificidades da vida adulta e sua consciência política.

Defendemos que essas dimensões devem ser trabalhadas no âmbito da formação inicial de professores, pois entendemos que a formação docente é uma das maneiras fundamentais para se mergulhar no universo das questões que compõem a realidade do público de EJA, sendo nesse espaço de formação que o futuro educador matemático irá investigar os modos de aprender a matemática do adulto, compreendendo as lógicas e os processos da aprendizagem matemática no ambiente escolar.

Nesse sentido, é necessário que o futuro educador matemático compreenda a EJA como “um direito do cidadão, uma necessidade da sociedade e uma possibilidade de realização da pessoa como sujeito de conhecimento” (FONSECA, 2007, p. 63). Para tal, os professores em formação devem reconhecer os educandos tanto como indivíduos, como grupo social no qual estão inseridos.

Para finalizar, defendemos que o espaço de formação inicial de professores de matemática é uma das instâncias em que devem ser engendradas as reflexões e práticas inerentes à educação de jovens e adultos. Nesse espaço deve ser oportunizado ao licenciando discussões, reflexões e práticas que possibilitem que ele adquira a sensibilidade de reconhecer o conhecimento que os alunos de EJA trazem para a sala de aula, agindo de maneira a criar, organizar e estimular os espaços de re-significação do conhecimento matemático.

Referências

- ALVES, Rubem. **Ao professor, com meu carinho**. Campinas (SP): Verus, 2004.
- ARROYO, Miguel. Educação de Jovens – Adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública. In: SOARES, Leôncio; GIOVANETTI, Maria Amélia; BRASIL. **Programa de integração da educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio na modalidade de educação de jovens e adultos – PROEJA**: documento Base. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec>>. Acesso em: 26 jul. 2006.
- BUENO, José Geraldo Silveira. Função social da escola e organização do trabalho pedagógico. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 17, p. 101-110, 2001.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

- FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. **Educação Matemática de jovens e adultos**: especificidades, desafios e contribuições. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2007.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- POLIT, Denise F.; BECK, Cheryl Tatano.; HUNGLER, Bernadette P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem**: métodos, avaliação e utilização. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- SOARES, Leôncio José Gomes. As políticas de EJA e as necessidades de aprendizagem dos jovens e adultos. In: RIBEIRO, Vera Masagão (Org.). **Educação de Jovens e Adultos**: novos leitores, novas leituras. São Paulo: Ação Educativa, 2001
- OLIVEIRA, Marta Kohl de. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e Aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo: ANPED – Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Educação, n. 12, 1999, p. 59 – 73.

Algumas notas sobre as potencialidades de Quadrinhos nas Aulas de Matemática

Ana Carolina Costa Pereira⁴

Introdução

Não é de hoje que se têm discutido métodos e técnicas para a melhoria do Ensino de Matemática. Muitos meios para essa efetivação são estudados tais como a Resolução de Problemas, Jogos e Materiais Manipulativos, Informática Educativa, História da Matemática, entre outras. Recentemente o uso de Histórias em Quadrinhos, Gibis e Tirinhas na Educação nos têm chamado atenção.

É difícil conhecer alguém que não goste de quadrinhos. Desde a infância como forma de desenvolver e estimular a leitura, até a idade adulta como lazer. As bancas de revistas estão lotadas dessas publicações, sejam elas através de Revistas em Quadrinho mensais, tirinhas impressas diariamente nos jornais, ou até mesmo como publicações específicas que reúnam uma quantidade expressiva dessas histórias. Os Quadrinhos sempre foram uma mídia sedutora para o público infanto-juvenil.

Ao abrir um caderno de prova como o do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) ou de vestibulares de renomadas Universidades (Figura 1), observa-se que são constantes as questões que envolvem tirinhas em quadrinhos como o contextualizador do problema. Até alguns Livros Didáticos já trazem esse recurso, não como elemento principal, mas como uma ilustração do conteúdo a ser estudado.

Figura 1: Questão 23 do “Vestibular 2002” da UERJ



Fonte: <http://www.cbpf.br/~eduhq/>

Na Educação podemos encontrar alguns professores e pesquisadores que desenvolvem trabalhos envolvendo esse tema nas áreas de Física, Ciências, Português, História e Línguas. Porém dificilmente encontramos o uso desse recurso nas aulas de matemática. Santos (2003, p. 2) afirma que o potencial didático-pedagógico dos Quadrinhos envolve muitas aplicações: Incentivo à leitura; Utilização em livros didáticos; Aprendizado de línguas estrangeiras; Discussão de temas; Dramatização; e Educação popular.

⁴ Doutora em Educação pela UFRN; professora da Universidade Estadual do Ceará, UECE.

Esse artigo tem o intuito de iniciarmos uma discussão sobre o uso de Histórias em Quadrinhos, Gibis e Tirinhas no Ensino de Matemática principalmente como forma de desmistificação da imagem negativa criada em torno da disciplina, mostrando que a matemática pode ser vista de uma forma atraente, divertida e desafiadora, além de estimular os alunos a criar tramas baseadas em situações matemáticas.

Começando um a idéia... Uso nas aulas de Matemática

Por definição, as histórias em quadrinhos são seqüências de imagens dentro de quadros criados proporcionalmente retratando pequenas histórias, acompanhadas por balões representando diálogos de personagens, de modo a favorecer a sua compreensão. Enquanto, as Tirinhas em Quadrinhos são pequenas histórias, contadas em três ou quatro quadros narrando histórias dos mais variados gêneros e estilos.

Não se sabe ao certo quando e onde surgiram as histórias em quadrinhos. Dentre suas várias origens, alguns pesquisadores⁵ relatam que nasceu oficialmente nos Estados Unidos em 1895 com a publicação “O Menino Amarelo (Yellow Kid)” de Richard Outcault. No Brasil a revista ilustrada Tico-Tico criada em 1905 foi uma precursora das Revistas em Quadrinhos, trazendo poesias e passatempos divertidos. Porém, segundo Carvalho (2003, p. 26)

As revistas que traziam apenas quadrinhos surgiram na década de 1930, nos Estados Unidos. (...) No Brasil, o jornalista Adolfo Eizen, que já havia lançado o primeiro suplemento juvenil nos jornais, também foi responsável pela primeira revistas em quadrinhos, em 1939: *O Mirim*. Entre outros, *O Mirim* trazia Dick Tracy, Supermam e Batman (O Morcego Negro).

A Editora Brasil-América (EBAL), fundada em 1945 por Adolfo Aizen, foi um dos pioneiros na produção e edição de histórias em quadrinhos dedicadas a temas relacionados à educação e, especialmente, à História.

O uso de quadrinho voltado para a educação já percorreu inúmeros protestos. Os primeiros inimigos dos quadrinhos no Brasil foram os padres. Classificavam os quadrinhos como “imorais” e “desnacionalizantes”. Em 1922, a Associação Brasileira de Educadores - ABE considerava que as crianças que liam quadrinhos adquiriam hábitos estrangeiros prejudiciais, e em 1939 a Igreja reforçou essa idéia. Em 1944, o Instituto Nacional de Educação e Pesquisa – INEP apresenta um estudo preconceituoso no qual afirmava que as Histórias em Quadrinhos provocavam “Lerdezza Mental”. Gilberto Freyre foi um dos maiores defensores dos quadrinhos no Brasil, que classificava como sendo uma “ponte para a literatura”.

Hoje podemos perceber que os Quadrinhos podem possibilitar diversas habilidades. De modo geral, pode-se estimular a criatividade, despertar o interesse pela leitura e pela escrita, tão utilizada nas diversas áreas do ensino: Português, Matemática, Física, Química, Biologia, Geografia, entre outros; além de desenvolver a socialização em grupos, pois para a confecção de quadrinhos o trabalho em grupo é muito importante. Por exemplo, em uma sala de aula um aluno faz os desenhos da história; outro escreve a narração e os diálogos; um faz a

⁵ Ver Carvalho, 2006.

revisão; quem tem a letra bonita escreve nos balões; e um último aluno faz a arte final. Isso faz com que todos os alunos possam participar de alguma forma, mostrando as aptidões de cada um.

Carvalho (2006) propõe a utilização dos quadrinhos em sala de aula de duas maneiras: 1) como ferramenta didática (em exercícios e exemplos das mais diversas disciplinas); 2) exercício multidisciplinar na criação de Histórias em Quadrinhos.

No que se refere à disciplina Matemática, ele dar exemplos do seu uso no conteúdo de potenciação/multiplicação quando "(...) Cebolinha (tornou-se gigante, graças a uma fórmula do Franjinha); Mônica (Ficou minúscula, por causa do pó de um duende); Tio Patinhas, Donald e os Sobrinhos (ficaram pequenos, por meio de invenções do Professor pardal e chegaram a entrar em um formigueiro) (...) (CARVALHO, 2006, p. 85)" e o conceito Proporção na confecção de Fanzines.

Consideramos bastante interessante a utilização de Quadrinhos proposta por Carvalho (2006), mas nossa proposta classifica além dessas duas, outra que pode ser usada em sala de aula:

- Utilizando Histórias em Quadrinhos e Tirinhas já publicadas nas mídias.
- Confecção de Histórias em Quadrinhos e Tirinhas junto com os alunos
- Utilizando Histórias em Quadrinhos e Tirinhas confeccionadas para um fim Educacional.

Utilizando Quadrinhos já publicados nas mídias

É fato que a cada dia cresce o número de publicações que envolvem quadrinhos, sejam eles Revistas em Quadrinhos, Mangás, Tirinha e cartuns em jornais, etc. Eles, na sua maioria são escritos como uma forma de divertir as pessoas, não direcionado a Educação em Geral. A proposta é a partir desse material já publicado, desenvolver um trabalho de apropriação de conceitos implícitos nesse contexto, ou seja, estudá-los e utilizá-los em sala de aula como um elemento motivador.

Observe a tirinha da Turma da Mônica a seguir. Nela podemos trabalhar o conceito de divisão, ocultamente exposto.

Figura 2: Tirinha da Turma da Mônica



Copyright ©1999 Mauricio de Sousa Produções Ltda. Todos os direitos reservados.

Fonte: www.monica.com.br/

Confecção de Quadrinhos junto com os alunos.

Essa categoria, já trabalhada por alguns professores, proporciona a criação de personagens de quadrinhos e consequentemente histórias e tirinhas com os próprios alunos. Nesse sentido o uso da matemática vai desde a confecção dos

quadros que serão utilizados para confeccionar as histórias e as tirinhas, até as próprias historinhas e tirinhas. Isso é bastante conveniente quando o professor ministra a aula de algum conteúdo e em seguida, como atividade propõe como exercício, a criação de um quadrinho com o conteúdo estudado.

Outra forma de apropriação é a utilização de tirinhas para montar problemas matemáticos. O professor pode propor um quadrinho sem as falas dos personagens e pedir que os alunos preencham os balões.

Nessa proposta, um grupo de pesquisadores da UNICAMP, desenvolveu um software chamado de HagáQuê⁶ que consiste num editor de histórias em quadrinhos com fins pedagógicos.

Segundo Miskulin *et al* (2006, p. 8),

O HagáQuê é um editor de histórias em quadrinhos desenvolvido para crianças em processo de alfabetização, distribuído gratuitamente, que possibilita à criança criar sua própria HQ, que possui um banco de imagens com os diversos componentes para a construção de uma história (cenário, personagens, balões etc) e vários recursos de edição destas imagens. O som (disponível no *software* e/ou gravado pela criança) é outro recurso oferecido para complementar a história criada no computador.

Assim, pode-se trabalhar além das aptidões dos alunos utilizando papel e lápis, como também incluir o uso do computador no ensino, através dos quadrinhos, irá depender da realidade dos alunos e da escola.

Utilizando Quadrinhos confeccionados para um fim Educacional

O uso de quadrinhos na área educacional ainda é um campo pouco trabalhado, portanto existe pouco material direcionado e disponibilizado com esse intuito. Embora possamos encontrar alguns sites⁷ que disponibilizam um material de tirinhas voltadas para a Matemática, poucos professores tentam utilizá-los para o ensino. Uma proposta é confeccionar quadrinhos, sejam eles histórias ou tirinhas que trabalhem conceitos de Matemática e outros envolvendo a História da Matemática. Um exemplo dado nesse sentido pode ser observado na tirinha apresentada nas figuras 3 A e 3B, a seguir, confeccionada para esse propósito:

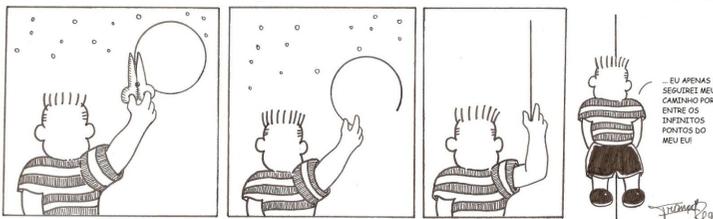
Figura 03 A: Um presente



⁶ <http://www.hagaque.cjb.net/>

⁷ Um exemplo de site com esse material é o http://mat.absolutamente.net/hft_apres.html que tem uma série de tirinhas do Fox Trot envolvendo Matemática.

Figura 03 B: Um presente



Fonte: Autor independente Francis Regis Soares de Sousa - Manuscrito

Considerações Finais

Difícilmente, observamos o uso de Quadrinhos, sejam elas histórias ou tirinhas no ensino de Matemática. Sua utilização perpassa motivos de cunho ensino-aprendizagem, ou seja, possibilitam o crescimento da motivação do aluno com relação à disciplina, facilitando o entendimento de conteúdos abordados, instigando a curiosidade e desafiando a criatividade.

Aplicações em torno desse tema na formação de professores já foram realizadas por nós, principalmente envolvendo o vídeo e a Histórias em Quadrinho “Donald no País da Matemática”, em que essa interação atraiu nossos alunos. Percebemos que essa mistura possibilita uma gama de discussões que tem gerado algumas pesquisas no Brasil (MISKULIN *et al*, 2006; MENEZES *et al*, 2006; TONON, 2008) na área de Matemática, porém acreditamos que o alcance didático-pedagógico desses recursos ainda está no estado embrionário.

Ainda existe o receio, pelo professor de matemática, da aplicação desses novos métodos e técnicas utilizados para o ensino, principalmente juntos (vídeo, quadrinhos e conteúdo), ou seja, a interdisciplinaridade de conteúdos. Assim, acreditamos ter iniciado uma discussão em torno dos Quadrinhos para o uso no ensino de Matemática, no que se refere a sua potencialidade e aplicação na Educação Matemática.

Referencias Bibliográficas

CARVALHO, D.J. **A Educação está no Gibi**. Campinas, SP: Papyrus Editora, 2006.

MENEZES, A. L. S. CARDOSO, T. F. L. **História em Quadrinhos nas Aulas de Matemática: Uma Experiência de Leitura, Escrita e Interpretação**. In: XV Congresso de Leitura e Escrita do Brasil, 2005, São Paulo. "Pensem nas Crianças Mudadas Telepáticas" - II Seminário de Educação Matemática. São Paulo- Campinas: UNICAMP, 2005. p. 64-76.

MISKULIN, R. G. S.; AMORIM, J. A. ; SILVA, M. R. C. . **Histórias em Quadrinhos na Aprendizagem de Matemática**. In: IX Encontro Gaúcho de Educação Matemática (EGEM'2006), 2006, Caxias do Sul. Anais do IX Encontro Gaúcho de Educação Matemática (EGEM'2006). São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2006.

SANTOS, R. E. . **A História em Quadrinhos na sala de aula**. In: XVI Congresso Brasileiro de Comunicação, 2003, Belo Horizonte. XXVI Congresso Brasileiro de Comunicação, 2003.

TONON, S. de F. T. R. **As Histórias em Quadrinhos nas Aulas de Matemática.** In: IX EPEM - Encontro Paulista de Educação Matemática, 2008, Bauru - SP. IX EPEM Encontro Paulista de Educação Matemática, 2008.

Cultura Surda no ensino matemático da Sala de Recurso Multifuncional do Instituto Felipe Smaldone

Kátia Tatiana Alves Carneiro⁸

Introdução

O atendimento educacional na sala de recurso multifuncional do Instituto Felipe Smaldone⁹ busca favorecer para a comunidade escolar, novas experiências e possibilidades quanto ao processo do ensino de matemática aos alunos com surdez, estimulando trocas ricas e construtivas de conhecimentos. Este espaço educacional visa selecionar projetos de ações que contemplem o ensino, com recursos necessários ao atendimento das necessidades educacionais especiais, em que a utilização de equipamentos e materiais didáticos adequados possa beneficiar o ensino aprendizagem. O professor da sala de recurso multifuncional é um profissional capacitado e habilitado para atuar com a diversidade educacional garantindo assim maior eficácia na aprendizagem, oportunizando também para a escola um lócus da inclusão de qualidade.

A consciência do direito de constituir uma identidade própria e do reconhecimento da identidade do outro se traduz no direito à igualdade e no respeito à diversidade, assegurando assim oportunidade a todos de acesso ao conhecimento. De acordo com a autora Gládis Perlin, “no que se refere ao aspecto epistemológico, pode-se perceber a cultura surda como cultura no momento em que a diferença cultural dos surdos emerge [...] deixando evidências de identidade, o jeito de usar os sinais, o jeito de discutir a política, etc.” (Perlin, 2005, p.76). Reconhecer a cultura surda é o primeiro passo para admitir que a comunidade surda compartilhe com a comunidade ouvinte conhecimentos que sustentam em seu cerne aspectos peculiares, próprios, específicos, desconhecidos ou ausentes do mundo ouvinte e que devem ser identificados, respeitados e valorizados.

Conceituar cultura surda é discorrer sobre o reconhecimento das diferenças que se constroem socialmente nos processos interligados dos diferentes contextos. É por meio da cultura que uma comunidade se constitui, integra-se e se identifica enquanto sociedade. A cultura surda vista no âmbito das múltiplas culturas, requer conhecimento da experiência do *Ser Surdo* com todas as implicações que acompanham. É possível compreender o processo da cultura surda e os direitos de vir a ser cultura na discussão de sua alteridade.

A possibilidade pedagógica advinda dos estudos etnomatemáticos destaca a necessidade da compreensão de idéias e práticas matemáticas que se originam no ambiente cultural dos alunos. Nesta pesquisa os alunos são alunos com surdez. O interesse da investigação está centrado nas experiências matemáticas construídas no grupo, respeitando as especificidades de cada um. É possível que

⁸ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas de Universidade Federal do Pará.

⁹ O Instituto Felipe Smaldone é uma instituição de ensino especializada no atendimento de alunos com surdez desde 1970. Atualmente trabalha de 1º ao 5º ano do ensino fundamental e desenvolve atividades de reforço escolar em um ambiente denominado “sala de recursos multifuncional” com alunos egressos que procuram esse tipo de serviço.

este tipo de concepção atrelada às práticas pedagógicas permita ao aluno incorporar ao seu aprendizado escolar seus próprios valores histórico-culturais.

Cultura surda

No espaço de discussões entre comunidades educacionais são encontrados os movimentos sociais de pessoas com surdez. Evidencia-se assim o traço cultural demonstrado principalmente em sua forma própria de compreender e interpretar o conhecimento. A aprendizagem para o aluno com surdez não está vinculada somente ao campo de suas funções cognitivas, mas também ao desenvolvimento da afetividade, da sensibilidade, da criatividade, ou seja, deve ser considerado em sua totalidade enquanto ser cultural. A identificação da pessoa com surdez não deve ser como deficiente. Ao invés disso é importante que a identificação do aluno com surdez seja como sujeito cultural. Reconhecer e respeitar sua maneira de ser, sua existência enquanto cidadão em seu sentido crítico e reflexivo eleva sobremaneira os padrões de auto-estima deste grupo. Quando não se consegue a identificação pela diferença cultural, continuam os equívocos em identificá-los unicamente como “pessoas deficientes”.

É importante reconhecer as diferenças culturais e estabelecer ligações ou relações entre elas, desta forma, existirão grandes possibilidades de um diálogo recíproco na diversidade, assim a inclusão poderá se realizar de fato e não apenas de direito.

Quanto à cultura surda, convém salientar que a pessoa com surdez não possui apenas a diferença na forma de comunicar, possui também outros aspectos de natureza específica que podem ser considerados. Existem valores simbólicos que dão sentido à sua vida gerando possibilidades de apreender o mundo sob outras concepções.

Esta cultura multifacetada apresenta características que são peculiares. Ela traduz-se em sua linguagem a forma de comunicação visual - espacial. As formas de organizar o pensamento e a linguagem transcendem a forma dos ouvintes. Elas são de outra ordem, de outra natureza, uma ordem com base visual e por isso tem características que podem ser diferentes ou até ininteligíveis aos ouvintes.

Nos estudos culturais, existem especificidades constitutivas diferentes na maneiras de agir, de fazer, de sentir, de compreender, de interpretar e explicar o mundo. Daí a importância da sobrevivência cultural na trama epistemológica das diferenças.

É interessante refletir as palavras de Maura Corcini Lopes quando discorre sobre a esfera da diferença na perspectiva da cultura surda:

A diferença surda dá-se no âmbito da cultura sem excluir a diferença primordial inscrita no corpo surdo – o não ouvir. É verdade que a falta não deve ser um elemento definidor do ser surdo, por isso não concentro minha argumentação na falta de audição, mas na surdez. Aqui convém marcar a diferença entre surdez e falta de audição. Talvez valha perguntar: existe alguma diferença entre surdez e falta de audição? Sim. A diferença está nas noções de normalização e de completude implicadas na idéia de “falta”. Não é disso que falo quando digo que a surdez, como algo que se inscreve no corpo, deve ser tomada como a diferença primeira na defesa da cultura surda (Lopes, 2007, p. 21).

Nessa concepção que busca entender a cultura surda, a autora aponta a surdez como uma condição da natureza que não pode estar associada à idéia de cura e de normalização, e sim a estudos culturais. A ausência ou perda do sentido da audição permite à pessoa com surdez, que sua leitura de mundo seja realizada e interpretada por outras vias, outros sentidos sensoriais, outros canais de comunicação e percepção.

Possibilidades na Educação Matemática dos Alunos com surdez

O estudo em questão busca considerar a singularidade que os alunos com surdez apresentam e que é de suma importância para a aprendizagem matemática. Para tanto, acredita-se que a matemática pode ter mais sentido na aprendizagem deste alunado quando se considera seu traço cultural, que é demonstrado principalmente nas suas especificidades, ou seja, em sua forma própria de compreender e interpretar o mundo. A aprendizagem não está vinculada somente ao campo de suas funções cognitivas, mas também ao desenvolvimento da afetividade, da sensibilidade, da criatividade, da adaptação durante a explicação dos conteúdos para a língua materna destes, onde o domínio dos sistemas de representação em grupo através da LIBRAS pode ser também uma das condições importantes de acesso ao pensamento matemático, portanto, o aluno com surdez deve ser considerado em sua totalidade enquanto ser cultural.

O aluno com surdez decodifica a linguagem matemática de acordo com sua peculiaridade cultural e lingüística. Compartilhando do pensamento de D'Ambrosio (2005,p.22) “a todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à cultura”.

Por fazerem parte de um grupo cultural, o aluno com surdez possui leitura de mundo diferenciada, portanto, os saberes e procedimentos matemáticos produzidos no espaço da sala de recurso podem ser diferenciados daqueles construídos em sala de aula regular. Esta investigação procurou diagnosticar a dinâmica das aulas, a organização didática, as metodologias específicas ou estratégias de ensino que facilitam a interpretação do pensamento matemático, bem como, o processo comunicativo das idéias matemáticas construídas no grupo em questão.

Na experiência de observação durante as aulas de matemática ministradas na sala de recurso do Instituto observou-se, na ação da professora que ao revisar sobre as operações básicas e fundamentais da disciplina, a palavra “multiplicação” foi de apreensão difícil para os alunos. Uma das alunas inclusive reconhecia a operação de multiplicar, porém, não conseguia associar com a nomenclatura da palavra descrita em língua portuguesa, que para ela é uma segunda língua. Esta aluna somente compreendeu e associou a palavra “multiplicação” com a ação de “multiplicar” quando a professora possibilitou através de uma abordagem comunicativa mais dialógica, a socialização em grupo das idéias matemáticas apreendidas relacionando-as com as experiências cotidianas, ou seja, com a vivência sócio-cultural deste grupo em estudo. Os resultados foram significativos, observando-se que há uma forte situação interativa e interdependência entre os alunos, a socialização oportunizou a superação entre pontos de vistas moderadamente divergentes e propiciou muita colaboração entre os iguais, contribuindo assim para um maior desenvolvimento cognitivo e sócio-afetivo.

Embora os mecanismos de apreender e conferir informações sejam diferentes e pessoais são acrescidos pela comunicação em grupo, ninguém é igual na sua capacidade em captar e processar informações e é isto que mantém a individualidade e a identidade de cada um. Assim, o processo de compreensão e comunicação para os alunos com surdez se dá de acordo com sua identidade cultural, com suas características próprias que incorporam o sensorial, o intuitivo, o emocional, o afetivo e o cognitivo.

Enfatizando o aspecto cultural na educação de alunos com surdez entende-se como relevante o estudo *etnomatemático*, pois nos leva ao reconhecimento da condição humana, do indivíduo que tem em si a representatividade da sua comunidade. Por essa razão a etnomatemática busca como elemento fundamental condições para o entendimento de uma educação para a diversidade. Destaco então, a concepção de D'Ambrosio sobre a definição aproximada de Etnomatemática:

...**etno** é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural, e, portanto, inclui considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamento, mitos e símbolos; **matema** é uma raiz difícil, que vai à direção de explicar, conhecer, e **tica** vem sem dúvida de **techné**, que é a mesma raiz de arte e de técnica. Assim, poderíamos dizer que etnomatemática é a arte ou a técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais (D'Ambrosio, 1998).

Esta matemática cultural tem uma perspectiva de decodificar elementos característicos do discurso matemático de uma cultura dominante, os processos que empreende e os resultados que obtém são a partir de seu significado humano e não a partir das construções matemáticas centradas em si mesmas. “A Etnomatemática é um programa de pesquisa em história e filosofia da matemática, com óbvias implicações pedagógicas” (D'Ambrosio, 2005). Nas experiências de inclusão escolar, os obstáculos referentes ao ensino da matemática se intensificam principalmente quando o professor não concebe sua classe como heterogênea, onde há distintos contextos sociais. É chegado o momento de maior aprofundamento nos estudos culturais. Portanto, a etnomatemática é uma perspectiva na busca de referencial epistemológico que vem como alternativa de investigar e/ou registrar uma maneira peculiar de compreender o fazer matemático.

Considerações finais

No interessante estudo sobre o universo da pessoa com surdez, acompanhando sua história e conquistas acadêmicas, aprendemos a *olhar* para o nosso próprio mundo de maneira diferente. Esta nova percepção nos faz legitimar os aspectos culturais da surdez, sob um forte senso de comunidade, de comunicação e de autodefinição, fazendo da vivência um modo de ser ímpar. Na esfera educacional vêm crescendo gradativamente o entendimento com relação às diferenças culturais existentes, aumentando significativamente a consciência coletiva de que as pessoas podem ser muito diferentes e ainda assim conviver bem numa experiência global e enriquecedora.

A escola se faz ambiente necessário para agrupar as diversidades e os professores cada vez mais estão percebendo que as dificuldades não só devem ser aceitas, mas também acolhidas como subsídios para a construção do cenário escolar. O que devemos fazer é oferecer serviços complementares, adotar práticas

criativas na sala de aula, enriquecimento curricular, rever posturas e construir uma nova filosofia educativa.

A diversidade está presente em toda forma de educação, e implica no reconhecimento das diferenças culturais, em que novas teorizações e práticas podem ser pertinentes para se alcançar cada vez mais importância e visibilidade à questão. Como toda linguagem, a *matemática* cumpre funções distintas na aprendizagem ampliando o pensamento lógico e abstrato. A aprendizagem matemática para os alunos com surdez, se torna mais eficaz quando se consegue explorar a sua compreensão dentro do contexto cultural vivenciado pelos próprios alunos, considerando a forma diferenciada dos alunos se relacionarem no grupo, onde os conteúdos trabalhados também podem ser traduzidos para sua língua, valorizando a forma de comunicação própria deles, que é visual-espacial, atentando para que não desvirtue do conceito central estudado, pois há diversidades de registros e de representações a serem exploradas na linguagem da matemática.

Portanto, para o aluno com surdez é interessante considerar no estudo da matemática também a utilização da contextualização no grupo em LIBRAS, pois a comunicação é um dos elos mais fortes da comunidade surda. Entendemos que assim estes alunos poderão identificar com mais facilidade o real sentido e o significado do objeto matemático estudado. É importante observar e (re)conhecer os vários elementos que podem identificar a comunidade surda como grupo cultural. O respeito pelas especificidades é um dos axiomas no processo inclusivo, fator determinante para qualquer possibilidade de educação inclusiva.

Referências

- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer**. 4. ed. São Paulo: Ática, 1998. 88p. (Fundamentos, 74).
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática - elo entre as tradições e a modernidade**. 2. Ed. 2ª reimp. – Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- LOPES, Maura Corcini (org.). **A Invenção da Surdez: alteridade, identidade e diferença no campo da educação**. Santa Cruz do Sul – RS: EDUNISC, 2005.
- LOPES, Maura Corcini. **Surdez e educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- PERLIN, Gládis Terezinha. **O Lugar da Cultura Surda**. Santa Cruz do Sul – RS: EDUNISC, 2005.
- Sá, Nídia Regina Limeira. **Cultura, Poder e Educação de Surdos**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2002.
- SACKS, Oliver W. **Vendo Vozes: uma viagem ao mundo dos surdos**: trad. Laura Teixeira Motta. – São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

Matemática escolar e Matemática do cotidiano

Cláudia Rosana Kranz¹⁰

A escola vem sendo alvo de inúmeras críticas no que diz respeito à Educação Matemática. Uma delas faz referência a sua pouca utilidade para a vida (LINS, 1999). Entretanto, a partir de minha experiência em formação de professores e assessoria a escolas, se formos conversar com os professores e demais membros das escolas, ou se formos verificar no seu Projeto Político Pedagógico, a relação do que se aprende na escola com o cotidiano estará presente na maioria das falas e objetivos.

O que acontece? Qual a importância da relação entre a matemática e o cotidiano? Que caminhos há para fazermos essa relação significativa? Esse artigo propõe-se a discutir esses tópicos, apontando atividades pedagógicas possíveis para legitimar os significados da escola na rua e vice-versa (idem, 1999).

A Matemática escolar e o cotidiano

NUNES & BRYANT (1997) remetem a essa temática ao abordarem o conceito de numeralização. Para eles, ser numeralizado (...) não é o mesmo que saber calcular, (...). É ser capaz de pensar sobre e discutir relações numéricas e espaciais utilizando as convenções (...). (p. 19)

Nesse sentido, apontam que é importante que as crianças aprendam matemática para entenderem o mundo ao seu redor, e que esse aprendizado altera-se com o tempo. “À medida que a sociedade muda, o conceito de que é ser numeralizado e alfabetizado também muda.” (p. 18)

Contribuindo nessa discussão, da relação da matemática escolar com o cotidiano dos sujeitos, LINS (1999) afirma que

Começo propondo que a questão da utilidade não se resolve entendendo-a como servir para alguma coisa, e sim como servir para alguma coisa para alguém. Vista de maneira absoluta, é claro que a Matemática escolar tem alguma utilidade. Mas a questão é se ela é útil na rua, para a pessoa que está na rua. (p. 91)

Não há como negar a importância da relação da Matemática com a rua, uma vez que a Escola, enquanto instituição, busca, também, preparar o cidadão para a vida, para o mundo. Mas há diferentes entendimentos do que seja essa relação. Buscar uma situação da vida e transformá-la em conteúdo matemático, adequando-a à sala de aula, é um desses caminhos. Outra opção é buscar essa situação do cotidiano e significá-la a partir da matemática escolar, ou seja, a matemática escolar será a ferramenta para que essa situação possa ser melhor entendida, gerenciada, comunicada e vivida na rua.

¹⁰ Mestranda em Educação (PPGE/UFRN). Assessora na formação de professores em Educação Matemática.

(...) deveria se esperar que uma pessoa numeralizada fosse capaz de apreciar e entender algumas das formas pelas quais a matemática pode ser usada como um meio de comunicação (COCKCROFT, apud NUNES & BRYANT, 1997, p. 19).

LINS (1999) cita o exemplo do papagaio (pipa), que é trazido para a sala de aula com o objetivo de motivar os alunos. Aí são trabalhados o perpendicularismo das varetas, a sua área, a soma dos ângulos, etc. O autor questiona: isso fará com que o papagaio seja mais bonito e voe melhor na rua? Qual será a implicação desses estudos na qualidade do papagaio na rua? “Quando voltarem para a rua, os papagaios serão os mesmos e feitos da mesma forma que antes. Para que é que ele foi, então, à escola? Para nada.” (idem, p. 91).

Buscando aproximar a matemática da escola com a matemática da rua, elaborei algumas sugestões de atividades pedagógicas baseadas em materiais que oferecem possibilidades de significação a partir da matemática escolar, o que contribuirá para que os sujeitos envolvidos possam melhor viver no seu cotidiano. Tais atividades são descritas apenas como itens, cabendo ao professor planejá-las em seus detalhes e, algumas vezes, extrapolam os limites da matemática, envolvendo outras áreas do conhecimento. Além disso, elas não estão explicitadas em termos de nível de ensino, mas podem ser utilizadas do Ensino Fundamental ao Ensino Médio, incluindo aí a Educação de Jovens e Adultos.

Aproximando a Matemática escolar e o cotidiano: atividades pedagógicas

Material 1: Contas de água e luz

Todas as residências, mensalmente, recebem uma conta de água e uma conta de luz, que é não só um boleto para pagamento, mas também uma forma de comunicação da fornecedora com o cliente. Mas essa comunicação somente dar-se-á se o consumidor souber ler as contas e fazer bom uso de suas informações. Portanto, é extremamente relevante que possamos entender as informações que nelas constam, saber verificar sua veracidade e a quem se dirigir quando necessário, buscar maneiras de economizar esses importantes recursos, entre outros. Nesse sentido, a matemática escolar (e outras disciplinas) muito tem a contribuir, conforme apresentado a seguir.

- Observar as contas de água e luz
- Verificar os itens que fazem parte delas
- Como conferir esses dados?
- Comparar consumos em diferentes meses. Analisar o porquê das variações
- Verificar como é cobrada a luz e a água
- Calcular o valor por unidade de medida, em cada caso
- Explorar outros itens nas contas (telefones para emergência, por exemplo)
- Por que recebemos uma conta mensalmente? Qual sua importância?
- Onde podemos pagar uma conta de água ou de luz?
- Explorar a data do vencimento e o prazo para pagar, sem que haja corte
- Como devemos fazer para pedir a ligação de água ou de luz em uma casa?
- Quem fornece a luz? Quem fornece a água?
- Pesquisar a origem desses bens
- Visitar uma estação de tratamento de água
- Visitar o escritório da empresa fornecedora de luz

- Explorar a importância da água e da luz em nossas vidas
- Pesquisar e analisar o consumo de água em nossas ações diárias (por exemplo, tomar banho). Quanto essa ação representa no consumo mensal? Há possibilidade de economia? Quanto representaria – em consumo de água ou luz e em valores?
- Explorar a importância da economia desses itens no nosso cotidiano e como fazê-la
- Estabelecer ações concretas para esta economia na escola

Material 2: Rótulos e embalagens

Quando compramos algo industrializado, geralmente o produto vem embalado. E essa embalagem traz informações importantes para o consumidor, que muitas vezes não atenta para elas e/ou não entende o seu significado. Mais uma vez a matemática pode contribuir para que a comunicação da indústria com a pessoa que irá adquirir ou já adquiriu o produto possa ser qualificada. Seguem algumas atividades que podem caminhar nesse sentido.

- Observar diferentes rótulos e embalagens
- Classificá-los
- Explorar os diferentes formatos e materiais das embalagens
- Ler suas informações e analisá-las
- A partir das informações, explorar datas de validade, ingredientes, localização das indústrias, reciclagem, SAC, peso, etc. Para que servem? Como fazer uso delas?
- Comparar a variação dessas informações de um produto para o outro
- Visitar um supermercado para observar os diferentes tipos de embalagens e rótulos
- Trabalhar com a marca dos produtos (logotipo)
- Pesar e medir produtos para verificar se as informações da embalagem/rótulo conferem
- Pensar no porquê uma embalagem tem determinado formato
- Comparar o prazo de validade de diferentes produtos e pensar sobre isso (por que alguns têm menos prazo de validade do que outros?)
- Discutir sobre a função do rótulo em um produto (por que ele existe?)

Material 3: Calendário

A marcação do tempo é expressa hoje através do calendário. Sempre foi assim? Para que serve um calendário? Que informações ele nos traz? Como é possível fazer bom uso dele? Essas e outras questões são relevantes em nosso cotidiano, e devem ser exploradas pela escola e pela matemática escolar desde a Educação Infantil, pois o calendário só terá utilidade em nossa vida se puder ser uma ferramenta para nossa referência e organização temporal no mundo.

- Refletir junto aos alunos sobre a organização da semana, mês, ano
- Construir e acompanhar calendário da semana, mês e ano (marcando dias que passaram, colocando os dias da semana, registrando as condições do tempo, questionando que dia foi ontem e qual será amanhã, etc).
- Realizar contagens a partir da atividade anterior, inclusive com a possibilidade de construção de tabelas e gráficos.

- Refletir com os alunos qual a função do calendário em nossa vida.
- Observar diferentes modelos de calendários e seus dados.
- Explorar as fases da Lua.
- Pesquisar a origem do calendário e os diferentes calendários em uso.
- Trabalhar com datas especiais (feriados, aniversários, etc).
- Explorar o dia da semana de uma mesma data em anos diferentes.
- Explorar o ano bissexto.

Considerações finais

Espero ter contribuído, a partir das sugestões acima elencadas, para que a matemática da escola tenha significado no cotidiano e que esse cotidiano possa ser qualificado a partir da matemática escolar. Reitero que, propositalmente, as atividades estão em formato de itens, sem grandes especificações, para que cada professor possa planejá-las criativamente, levando em conta seus objetivos, sua turma de alunos e seu nível de ensino.

Referências

LINS, Romulo C. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.) *Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

NUNES, T.; BRYANT, P. *Crianças fazendo matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

Narrativas literárias como um recurso didático-cognitivo nas aulas de Matemática

Carlos Aldemir Farias da Silva¹¹

O prazer pelas histórias literárias começa com os contadores de histórias, que são artesãos de uma arte muito antiga. Isso porque os primeiros narradores são os antepassados anônimos de todos os escritores e as bibliotecas, antes de serem infinitas estantes com as vozes presas dentro dos livros, foram vivas, rumorosas e humanas. As histórias são fontes de experiências, são meios de ampliar o horizonte dos humanos, sejam adultos ou crianças, e de aumentar seu conhecimento em relação ao mundo que os cerca. A literatura, oral ou escrita, conta uma parte significativa da cultura de uma sociedade.

Neste artigo não farei separação entre a literatura dos literatos e a literatura oral, uma vez que meu trabalho envolve histórias de tradição oral, que me levaram a caminhar entre os saberes da tradição (Almeida, 2010) e o conhecimento científico escolar, objetivando construir os percursos possíveis para o desenvolvimento de um trabalho pedagógico que valorize as histórias orais da cultura onde o estudante está inserido. No exercício desse caminhar, percebi que as histórias da tradição constituem-se em uma forma milenar de perpetuação do conhecimento produzido socioculturalmente e, portanto, podem ser concebidas como uma possibilidade de educação primeira, posto que muitos de nós fomos educados ouvindo tais histórias contadas por nossos avós, pais e professores.

Refletir sobre a importância da literatura no processo educativo dos sujeitos; discutir sobre como as histórias tradicionais exercem, nos lugares onde são contadas, uma força decisiva na formação dos sujeitos, a partir das ações dos personagens, de modo a despertar para o exercício da leitura, propiciar uma breve incursão pelo universo da oralidade a partir das histórias tradicionais e permitir o desenvolvimento da imaginação, da criatividade, da formação de valores e da sensibilidade pela estética literária. Esses são objetivos importantes para não deixar esse gênero fora da sala de aula.

Por que ler livros literários?

É por meio do prazer ou das emoções que as histórias nos proporcionam que o simbolismo, implícito nas tramas e personagens, vai agir no inconsciente humano. Os significados simbólicos dos contos estão ligados aos eternos dilemas que o homem enfrenta ao longo de seu amadurecimento emocional, quando se dá a evolução, a passagem do eu para o nós. A literatura e, sobretudo, os contos de fadas podem ser decisivos para a formação da criança em relação a si mesma e ao mundo à sua volta.

As diferenças que mostram os personagens bons e maus, feios e bonitos, poderosos e fracos facilitam à criança a compreensão de certos valores básicos da

¹¹ Antropólogo; Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte; doutorando em Ciências Sociais pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

conduta humana ou do convívio social. Por meio deles, a criança incorporará valores que desde sempre regem a vida dos homens na Terra. Identificando-se com heróis e heroínas, ela é levada a resolver sua própria situação, superando o medo que a inibe e ajudando-a enfrentar os perigos e ameaças que sente à sua volta.

Dentre os diversos motivos para se ler e contar histórias destaco alguns para reflexão:

(i) histórias formam o gosto pela leitura – quando a criança aprende a gostar de ouvir histórias contadas ou lidas, ela adquire o impulso inicial que mais tarde a atrairá para o prazer da leitura, uma vez que não adianta enumerar razões práticas para convencer as pessoas a ler. Também não adianta obrigá-las, como ocorre frequentemente nas escolas. É preciso ler por gosto. Pela alegria de ler. Para alimentar o corpo e a imaginação. O que seria de nós sem a imaginação, sem imaginar aquilo que não existe? Nos livros encontramos as coisas que não existem e que passam a existir quando lemos sobre elas e lhes damos vida. A leitura nos leva por mundos que nunca existiram e nem existirão, por espaços longínquos que nunca visitaremos. É desse mundo diferente, estranho ao nosso, que passamos a ver o mundo em que vivemos de outra forma. A leitura altera nossa forma de ver o mundo, de nos relacionarmos com as pessoas;

(ii) As histórias literárias educam e estimulam o desenvolvimento da atenção, da imaginação, da observação, da memória, da reflexão e da linguagem. A literatura desenvolve nossa capacidade de imaginar e propicia experiências emocionais que não poderíamos ter no cotidiano. Sempre que nos identificamos com um personagem, sentimos o que ele sente: tristeza, saudade, esperança, raiva, amor. E ficamos mais ricos interiormente. A literatura instrui – ao enriquecer o vocabulário infantil e juvenil, amplia seu mundo de ideias e conhecimentos e desenvolve a linguagem e o pensamento;

(iii) histórias recreiam, distraem, descarregam as tensões, aliviam sobrecargas emocionais e auxiliam, muitas vezes, a resolver conflitos emocionais próprios. Percebe-se, portanto, o quanto é importante que o professor esteja atento às reações infantis perante os livros literários lidos ou contados aos alunos; eles podem ser de grande ajuda para a compreensão da realidade de cada uma das crianças;

(iv) Alimentam a cognição e a alma; transmitem valores e mantêm viva a tradição – é preciso que as pessoas ouçam suas próprias histórias e as recontem, sempre (Estés, 1998). As histórias instruem e enriquece o vocabulário infantil, ampliando seu mundo de ideias e conhecimentos novos; desenvolvem a linguagem e o pensamento simbólico;

(v) As histórias permitem extrapolar os limites da compreensão lógica sobre o mundo, rompendo, assim, com o nosso modelo de educação escolar. “Ninguém pode querer escutar a narrativa da criação do mundo com os ouvidos racionais. É preciso escutá-la com o coração” (Munduruku, 2000, p. 13).

Acionador cognitivo

Algumas experiências com o uso da literatura se configuram em ricos exercícios docentes para criar estratégias metodológicas de ensino, nos quais o uso das narrativas não-científicas tornam-se aliadas importantes na geração do conhecimento escolar. Autores como Malba Tahan, Camillo Martins Vianna, Alfonso Francia, Teresa Vergani, Kieran Egan e Bruno Duborgel são alguns pensadores e educadores que se utilizaram dessa prática na perspectiva de uma visão mais totalizadora dos conhecimentos a serem trabalhados e construídos junto aos grupos que vivenciaram tais experiências.

Uma experiência educativa nessa direção foi realizada por Camillo Martins Vianna, que utilizou a literatura de cordel na alfabetização e conscientização de colonos e populações ribeirinhas da Amazônia, acerca da importância da preservação do meio ambiente. É fascinante ouvir do médico e professor Vianna o seu relato sobre o trabalho que realizou em quase toda a Amazônia nos anos 1970, através do Movimento Brasileiro de Alfabetização – Mobral e da Sociedade de Preservação aos Recursos Naturais e Culturais da Amazônia – Sopren, fundada em 13 de fevereiro de 1972 e presidida por Vianna. Essa parceria objetivou empreender uma batalha em três setores bastante agredidos na Amazônia: o meio ambiente, as manifestações culturais locais, e a saúde. Folhetos de cordel¹², redigidos pelo próprio Camillo Vianna, foram utilizados em larga escala pela equipe da Sopren para realizar o trabalho na educação e na conscientização da população amazônica.

Certamente, a experiência descrita e vivenciada pelo professor exemplifica como é possível realizar de forma singular conexões entre a cultura científica e a cultura humanística, e como podemos nos utilizar de uma expressão da cultura – a literatura de cordel – para trabalhar valores e conhecimentos importantes na conscientização e alfabetização de populações que, naquele momento, estavam sensíveis à informação.

A estratégia de produzir folhetos resultou num duplo efeito: ativou a memória de um estilo de narrativa espalhada na Amazônia pelos migrantes da região Nordeste do Brasil, sobretudo no período da borracha¹³, bem como possibilitou à equipe de educadores realizar um trabalho de sucesso, conseguindo atingir os objetivos da *Sociedade de Preservação aos Recursos Naturais e Culturais da Amazônia*, no sentido de sensibilizar a população acerca da preservação ambiental e cultural.

Alfonso Francia (2000a; 2000b) é outro autor que utiliza a literatura como recurso pedagógico. Para ele, *tanto as fábulas quanto as parábolas não têm sido utilizadas com muita frequência na educação, mas têm dado muitos bons*

¹² Os folhetos de cordel, chamados de documentos por Camillo Vianna, são: *Colono velho de guerra ou como evitar a destruição da maior floresta do mundo* (Belém, 1973); *Como proteger a natureza e ganhar dinheiro* (Belém, 1989); *A volta do boi mimoso real ou Povo que não tem passado não terá futuro* (Belém, s. d.); *O maior tesouro do homem ou como aprender a proteger a saúde* (Belém, 1989).

¹³ Na minha monografia de graduação em Ciências Sociais (1999) discuto sobre a migração dos habitantes da região Nordeste do Brasil para a Amazônia tomando como base a literatura de cordel.

resultados quando aplicadas literalmente ou com pequenas variações para atualizá-las¹⁴.

É no poder de atualização que reside a importância das fábulas e parábolas enquanto um gênero literário narrativo. Essa atualização somente é permitida devido à riqueza metafórica que essas narrativas guardam. Ele enumera quatro objetivos importantes: (1) Fazer reviver algo que teve e continua tendo muitas possibilidades no universo educacional; (2) tirar proveito das técnicas e dos recursos que essas narrativas permitem; (3) desenvolver a capacidade do raciocínio lógico, da síntese e análise; ativar o desenvolvimento da imaginação, da criatividade, da sensibilidade pela arte, pela vida e pelos valores contidos nas histórias, e (4) possibilitar uma maior comunhão com a vida e com a natureza. Esses parecem ser objetivos importantes para não deixar esse gênero fora da agenda da sala de aula¹⁵.

É relevante mencionar ainda que a literatura não se limita a grupos etários. Sua importância tem uma flexibilidade que não se limita à idade dos sujeitos. Assim, é possível trabalhar tanto com crianças como com adultos.

Teresa Vergani (2000) também sugere a importância dos *insights* criativos nas crianças. Tais *insights* podem emergir mais fartamente a partir da incorporação de histórias mais imaginantes no cotidiano escolar. No livro *Educação Etnomatemática: o que é?*, Vergani apresenta um conto narrado pela voz da Somália como um dos inúmeros textos orais que a África usava (e permanece usando) para educar seus filhos, transmitindo-lhes valores e ensinamentos sabiamente significativos, quando fala da divisão realizada pelos animais ao matar um camelo. Eis a narrativa:

A família dos animais decidiu matar um camelo fêmea, a fim de distribuir por todos a carne do animal abatido.

O Rei Leão chamou a Hiena e confiou-lhe a missão de conceber um plano para a divisão da carne.

A Hiena refletiu e disse:

“Metade da carne deve ser dada ao Rei Leão, e a metade restante será distribuída pelos outros Animais”.

O Leão não ficou contente com a parte que lhe ia caber e agrediu a Hiena, fazendo-lhe um olho negro. Chamou depois a Raposa e confiou-lhe a mesma missão.

A Raposa falou assim:

“Metade da carne deverá ser dada ao nosso Rei Leão. Metade da metade restante deverá ser dada ao nosso Rei Leão. Metade da metade restante, deverá ser dada ao nosso Rei Leão. E assim sucessivamente. O Rei ficará sempre com a metade de cada novo resto que se for obtendo”.

O Rei ficou satisfeito com esta proposta e perguntou à Raposa quando é que ela aprendera tanta sabedoria. A raposa respondeu:

“Quando vi o olho negro da Hiena.”

E os Animais partiram sem terem comido nada...¹⁶

¹⁴ FRANCIA, 2000a, p. 7.

¹⁵ FRANCIA, 2000b, p. 8.

¹⁶ JAVA; FAVILI, 1998 apud VERGANI, 2000, p. 13; 2007, p. 15.

A incorporação dessas narrativas no cotidiano escolar muitas vezes tem mais a dizer sobre a *crudeldade do mundo* e a *resistência humana*, expressões de Edgar Morin, do que propriamente um conteúdo desprovido de significado. Por essa razão, creio não ser preciso explicar a narrativa, uma vez que ela fala por meio dos animais sobre o comportamento da sociedade mundial, seja na partilha pelo alimento produzido no planeta, ou na falta de ética e solidariedade entre os povos.

Mas é Egan (1999), em *Fantasia e Imaginación*, quem apresenta a imaginação como uma das ferramentas de aprendizagem mais potentes e enérgicas de que dispomos, embora as teorias de aprendizagem mais influentes na formação de educadores se baseiem em programas de investigações centrados especialmente em um conjunto restrito de capacidades do pensamento lógico.

O autor apresenta vários exemplos de utilização da sua proposta em distintas áreas do ensino, tais como as ciências sociais, a matemática, língua e literatura, ciências naturais, entre outras. Seu livro *não trata de como ensinar utilizando relatos de ficção nem de como narrar contos de maneira eficaz, mas do modo de como utilizar a força da forma e do relato para ensinar qualquer conteúdo de maneira mais atrativa e significativa*¹⁷.

Outro pesquisador que aposta no uso dos contos na educação é Bruno Duborgel (1995), quando enfatiza a importância do imaginário e da iconoplastia como fortes aliados no processo cognitivo, argumentando que é preciso *devolver ao conto o seu valor educativo*.

As articulações real e irreal, consciente e inconsciente, local e universal, tão presentes nas histórias literárias, facilitam a religação do conhecimento e a reconciliação do homem em sua inteireza *mito-lógica*, inteireza essa sempre aberta e paradoxal. A concretização de uma prática educativa pautada por princípios que reúnem faces diferentes de uma mesma moeda depende, sobretudo, de um tipo de abordagem que faça dialogar ciência e literatura, que opere na complementaridade. Mais do que a uma disciplina específica, o conjunto dos conteúdos variados e dispersos nas histórias interessa a diferentes disciplinas.

Em síntese, o uso dessas histórias em sala de aula pode viabilizar o fluxo da imaginação criativa, pois elas nos educam para o exercício da criatividade e da liberdade. Quando lemos um livro literário ou ouvimos um conto, somos capturados por sintonias de tensão e de espanto diante do desconhecido, porque eles propiciam a oportunidade de ultrapassar as fronteiras do mundo pessoal por meio de uma incursão imaginária. Muitas vezes, descobrimos a unidade que está presente na diversidade humana, pois muitos relatos dão conta da repetição dos padrões culturais em ambientes diversos.

Os relatos expressam a diversidade dos dizeres humanos sobre um mesmo tema e podem evitar a intolerância e a defesa de verdades únicas. Isso porque as histórias contadas por outros grupos sociais e culturais me tocam, uma vez que sentimentos antropológicos fundamentais como incertezas, medos, desafios, esperanças e o sentido do bem e do mal, estão presentes na diversidade das histórias literárias expressas em diferentes culturas. Com isso, desenvolvemos empatia com os esforços e experiências de outros grupos sociais-culturais, o que facilita o intercâmbio, a troca e a reorganização dos nossos próprios valores coletivos.

¹⁷ EGAN, 1999, p. 13.

Malba Tahan e a literatura matemática de seus problemas-narrativas

O educador matemático Malba Tahan, em sua vasta obra, ao utilizar as narrativas universais para apresentar conteúdos e formular *problemas-narrativas* de matemática, lança mão da ludicidade e da curiosidade histórica muito próprias a essa ciência. Em vários dos seus livros fica evidente a importância das narrativas como um acionador cognitivo e pedagógico para se trabalhar os conteúdos escolares de todas as disciplinas, e não apenas da matemática, em sala de aula.

Reorganização de valores

A emergência e o exercício de atitudes abertas e tolerantes podem favorecer o acolhimento da literatura de maneira mais ampliada na vida dos sujeitos. Tal atitude permite projetar outro estilo de educação, pois o conteúdo das histórias pode impulsionar as forças do imaginário, da sensibilidade e do lúdico na construção dos conhecimentos escolares. Se, por um lado, os conteúdos escolares estão apoiados fortemente no conhecimento científico; por outro lado, a literatura se alimenta e se vale, quase sempre, das experiências vividas pela humanidade ao longo dos milênios.

Esse exercício de abertura supõe um investimento diário e permanente, necessita de uma generosa dosagem de tolerância e crítica. E isso porque *a abertura comporta a aceitação do desconhecido, do inesperado e do imprevisível, e a tolerância [ajuda no] reconhecimento do direito às ideias e verdades contrárias às nossas*¹⁸.

É preciso apostar num projeto de educação que possa reduzir a intransigência diante das diferenças e projetar um futuro mais dialogal entre os homens, independente das fronteiras culturais que os separam, uma vez que o futuro é estruturado na educação que é dispensada no presente.

Investimento afetivo

É através da ação vivida pelos personagens e de suas narrativas que a criança cria laços de afetividade, aprende, descobre e inventa. Segundo Umberto Eco, *os personagens das diferentes histórias que ouvimos se tornaram coletivamente verdadeiros, de certo modo, porque ao longo dos séculos a comunidade fez um investimento afetivo neles, uma vez que transformamos fantasias em realidade*¹⁹.

Cabe ao professor desafiar, encorajar, solicitar, provocar conflitos cognitivos para que os alunos busquem levantar e justificar suas hipóteses, a partir dos contextos explicativos das narrativas contadas ou ouvidas em sala de aula e dos personagens com os quais eles se identificaram de alguma forma.

É imperativo destacar que a arte cinematográfica, mais flexível que uma escola, apresenta avanços importantes no conhecimento do mundo pelo diálogo real-imaginário. São muitos os filmes produzidos todos os anos sobre as fantásticas histórias da imaginação humana que encantam a todos nós. A título de ilustração, relembro o filme *A. I. – Inteligência Artificial*, produzido em 2001 nos EUA e dirigido por Steven Spielberg.

¹⁸ Idem, p. 150-151.

¹⁹ ECO, 2001.

Um casal tem um filho biológico internado por problemas de saúde, quase à morte. Descontentes com o estado de saúde da criança, esse casal resolve comprar em uma loja de brinquedos um garoto-robô (quase humano), que havia sido programado somente para amar. Após ser ligado e acionado para amar, o garoto-robô ganha toda a atenção dos pais que o compraram. Surpresos ao saber que seu filho legítimo havia melhorado e sairia do hospital, os pais desprezam o garoto-robô que já havia se apegado aos seus carinhos.

Assim, todas as noites ele ficava sentado no chão, na porta do quarto do irmão, ouvindo sua suposta mãe contar a história de Pinóchio para o filho natural. Em uma das noites, ao ouvir que a Fada Azul transformou Pinóchio num menino real, o garoto-robô alimentou a esperança de um dia também encontrar a sua Fada Azul que o transformaria em humano. Depois de dois mil anos, o menino-robô encontra a sua Fada Azul. Ela o transforma em humano, portanto um ser mortal. No fim da história, ele realiza também o desejo de reencontrar a mãe adotiva, podendo desfrutar do seu amor por alguns momentos antes de morrer.

Essa breve história sugere que o sonho é próprio dos homens. Sonhamos e damos vida ao que acreditamos como verdade. Se a educação escolar tem por objetivo maior construir um mapa de significação para a vida dos indivíduos, ela não deve omitir domínios narrativos plenos de imaginário criador e de sonhos.

Resta a nós todos, como educadores, aprender a dizer de várias formas, e a partir de vários materiais, a nossa história passada, mas também a história que estamos escrevendo e a que está por ser escrita. Ser capaz de imaginar mais pode ser uma maneira fecunda para construir *não o melhor dos mundos, mas um mundo melhor*²⁰, com menos preconceito e mais cidadania para todos.

Referências

- A.I. **INTELIGÊNCIA Artificial**. 2 DVDs. Dir. Steven Spielberg. Ficção Científica. USA. Warner Bros Pictures e Dream Works Pictures. Colorado. 146 min. 2001.
- ALMEIDA, M. C. **Complexidade e cosmologias da tradição**. Belém: Eduepa, 2001.
- ALMEIDA, M. C. **Complexidade, saberes científicos, saberes da tradição**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2010. (Col. Contextos da Ciência).
- DELLANOI, G. Traduzir o imaginário, transmitir questões. In: MORIN, E. **A religião dos saberes** – o desafio do século XXI. Jornadas temáticas idealizadas e dirigidas por Edgar Morin. Tradução e notas Flávia Nascimento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001a. p. 301-317.
- DUBORGEL, B. **Imaginário e pedagogia**. Tradução Maria João Batalha Reis. Lisboa: Instituto Piaget, 1995. (Coleção Horizontes Pedagógicos).
- ECO, U. A literatura contra o efêmero. **Mais!** Suplemento da Folha de São Paulo. Tradução Sérgio Molina. São Paulo, 18 fev 2001. p. 12-14.
- EGAN, K. **Fantasia e imaginação**: su poder en la enseñanza – Una alternativa a la enseñanza y el aprendizaje en la educación infantil y primaria. Traducido por Pablo Manzano. 2. ed. Madrid: Ministerio de Educación y cultura/Ediciones Morata, 1999.
- ESTÉS, C. P. **O dom da história**: uma fábula sobre o que é suficiente. Tradução Waldéa Barcellos. Rio de Janeiro: Rocco, 1998.

²⁰ Expressão de Edgar Morin.

- FARIAS, C. A. **Alfabetos da alma**: histórias da tradição na escola. Porto Alegre: Sulina, 2006.
- FRANCIA, A. **Educar com fábulas**. Tradução Élcio de Oliveira Lima. São Paulo: Ave Maria, 2000b. (Coleção Família).
- FRANCIA, A. **Educar com parábolas**. São Paulo: Ave Maria, 2000a. (Coleção Família).
- GAMBINI, R. Sonhos na escola. In: SCOZ, B. (Org.). **(Por) uma educação com alma**. Petrópolis: Vozes, 2000.
- MENDES, R. R. **Viajante das águas, imaginário amazônico**. (Org. FARIAS, C. A.). Natal: Flecha do Tempo, 2008. (Col. Metamorfose, v. 7).
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita** – repensar a reformar, reformar o pensamento. Tradução Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000a.
- MORIN, E. **Educação e complexidade**: os sete saberes e outros ensaios. Tradução Edgard de Assis Carvalho. ALMEIDA, M. da C. de; CARVALHO, E. de A. (Orgs.). São Paulo: Cortez, 2002.
- MORIN, E. **Meus demônios**. Tradução Leneide Duarte e Clarisse Meireles. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000b.
- MUNDURUKU, D. **O banquete dos deuses**. Conversa sobre a origem da cultura brasileira. São Paulo: Angra, 2000.
- PAES LOUREIRO, J. de J. Olhar ontológico. **Tribuna do Norte**, Natal, 25 maio 2002. (Caderno Viver – Polifônicas Idéias). p. 6.
- PAES LOUREIRO, J. de J. **Cultura amazônica** – uma poética do imaginário. São Paulo: Escrituras, 2001. (Obras Reunidas).
- PAES LOUREIRO, J. de J. Do Prometeu acorrentado à estética da oralidade. In: **Odisséia**, Natal: EDUFRN, n. 8., p. 103-113, 2000. (Entrevista concedida a Carlos Aldemir Farias da Silva).
- PAES LOUREIRO, J. de J. Poeta da floresta. **O Jornal de Hoje**, Natal, 19 set 2000. Diversão & Arte. (Entrevista concedida a Ailton Medeiros). Matéria de Capa.
- VERGANI, T. **Educação etnomatemática**: o que é? Lisboa: Pandora, 2000.
- VIANNA, C. M. A literatura de cordel, o Mobral e a Sopren. Entrevistador: Carlos Aldemir Farias da Silva. Belém do Pará, 1998. 2 fitas cassetes (60 min).
- VIANNA, C. M. Colono velho de guerra ou como evitar a destruição da maior floresta do mundo. Belém: SOPREN, 1989. (Folheto de Literatura de Cordel, original 1973).
- VIANNA, C. M. Como proteger a natureza e ganhar dinheiro. Belém: SOPREN, 1989. (Folheto em Prosa).
- VIANNA, C. M. O maior tesouro do homem ou como aprender a proteger a saúde. Belém: SOPREN, 1989. (Folheto de Literatura de Cordel, original 1972).
- WALTER, R. Era uma vez... O ser humano, suas imagens e histórias: um pequeno périplo pelas veredas do imaginário. **Thot**. São Paulo: Palas Athena, n. 66. p. 24-28, 1997.

O matemático, o licenciado em Matemática e o pedagogo: três concepções diferentes na abordagem matemática

Ivoneide Pinheiro de Lima²¹
Maria José Costa dos Santos²²
Hermínio Borges Neto²³

Introdução

A concepção que os indivíduos possuem sobre a Matemática, de que é difícil e só aprende quem é inteligente, tanto por parte de quem ensina como também de quem aprende, contribui para o crescimento dos problemas educacionais dessa disciplina. Pela nossa formação e vivência no magistério identificamos a fragilidade dos cursos de formação de professores que não conseguem assegurar uma boa qualidade na preparação do futuro professor de Matemática, justamente por se prenderem a uma metodologia centrada na transmissão do saber, com ênfase na oralidade e no uso de recursos didáticos referenciados por livros, muitas vezes de má qualidade.

Por acreditar que a atitude do professor, em sala de aula, pode influenciar na aprendizagem dos alunos, discutiremos neste artigo os diferentes papéis dos profissionais que ensinam matemática, nesse caso, o matemático, o licenciado em Matemática e o pedagogo, no sentido de contrastar os interesses, os saberes e os significados atribuídos no processo de ensino e de aprendizagem da matemática. Para tanto, apresentaremos, inicialmente, uma breve descrição dos aspectos históricos da formação desses profissionais no Brasil, com o intuito de compreender o modelo de ensino que existe hoje nas escolas e determinadas atitudes que os professores expressam em sala de aula.

A formação inicial de professores de Matemática no Brasil: reflexão sobre as licenciaturas

Iniciamos a discussão fazendo alguns questionamentos: será que a formação acadêmica do futuro matemático tem que ser a mesma para o futuro professor de Matemática da Educação Básica? Quais conhecimentos matemáticos (básicos e avançados) são necessários para formar o matemático e o professor que ensina Matemática na Educação Básica? Quais os aspectos que diferenciam o matemático do professor de Matemática da Educação Básica?

²¹ Doutora em educação pela UFC; professora do Universidade Estadual do Ceará – UECE.

²² Doutoranda em educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

²³ Pesquisador do programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Ceará – UFC.

Para responder esses questionamentos, é necessário voltar no tempo, mais precisamente, ao final do século XVII, para rememorar as origens da formação do professor de Matemática.

A princípio e sem perda de generalidade, foi nas antigas escolas militares e escolas politécnicas, destinadas à preparação formativa do professor para o Ensino Secundário, que tudo começou. A Matemática estudada naquele período tinha a finalidade de suprir as necessidades das atividades de guerra e de defesa do espaço territorial. A formação para Ensino Primário era da responsabilidade do governo brasileiro, por meio das escolas normais criadas na cidade de Niterói, em 1835, e no Estado da Bahia, em 1842 (SILVA da SILVA, 2010).

Na década de 1930, a implantação das licenciaturas ocorrem na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras – FFCL, em São Paulo, e na Faculdade Nacional de Filosofia, integrante da Universidade do Brasil, no Rio de Janeiro – FNF. Os cursos tinham como meta formar professores para o Ensino Secundário. O modelo de ensino adotado era denominado “3 + 1”, três anos destinados à formação específica no qual o aluno recebia o título de bacharel, e, caso desejasse, cursava mais um ano das disciplinas pedagógicas, incorporando-as ao conjunto das disciplinas cursadas anteriormente, recebendo o diploma de licenciado (MEDEIROS, 2006).

O curso de Pedagogia foi criado pelo Decreto-Lei n 1190, de 1939. O diploma de bacharelado permitia que o pedagogo atuasse como técnico de educação, do Ministério de Educação. O certificado de licenciado possibilitava que ele trabalhasse como professor no Curso Normal. É importante registrar a informação segundo a qual, em decorrência da Lei Orgânica do Ensino Normal, a pessoa que possuísse diploma do Ensino Superior também poderia ensinar no Curso Normal, restringindo, assim, o campo de atuação do profissional de Pedagogia (SAVIANI, 2005).

O curso de Matemática tinha como disciplinas específicas a geometria (analítica e projetiva), análise matemática, física geral e experimental, cálculo vetorial, mecânica racional e história da matemática. O corpo docente era constituído basicamente por mestres estrangeiros - italianos e franceses (SILVA da SILVA, 2010).

Os cursos de licenciatura tinham como filosofia a idéia de que, para formar um bom profissional para o magistério, era essencial trabalhar o conhecimento disciplinar específico, ficando a formação pedagógica voltada para a Didática e esta, por sua vez, se resumia, segundo Moreira e David (2005), a um conjunto de técnicas úteis para a transmissão do saber adquirido nos três anos iniciais. As disciplinas específicas ficavam na responsabilidade dos institutos básicos, enquanto as pedagógicas eram ministradas pelos pedagogos, vinculadas às faculdades de Educação.

No que se refere à licenciatura em Matemática, a falta de integração entre os docentes dos conteúdos específicos e os da Pedagogia contribuiu para um grande afastamento da matemática produzida na academia da matemática ensinada na escola. Silva da Silva (2010) relata o depoimento de Benedito Castrucci, ex-aluno da FFCL e ex-professor da USP, sobre o comportamento de seus antigos mestres estrangeiros, cujo testemunho vale a pena registrar aqui por reunir lembranças daquele período:

Estuda Matemática, deixa de lado essas coisas de didática, porque didática só tem uma regra boa: saber a matéria, se você souber a matéria, o resto você é um artista e se for um mau artista será a vida toda, se for um bom artista será um bom professor. O resto põe tudo de lado. (SILVA DA SILVA, 2010, p.13).

O depoimento de Castrucci revela a visão de ensino que se tinha na época, cuja condição necessária e suficiente para ensinar era saber o conteúdo específico. Os alunos não eram incentivados a cursar, após o término do bacharelado, um ano de estudos de formação pedagógica que os habilitariam como licenciados.

Nos anos 1950, segundo D'Ambrosio (1996), são instituídos o Conselho Nacional de Pesquisas e o Instituto de Matemática Pura e Aplicada – IMPA (1955) direcionados para as pesquisas em ensino de Matemática. A partir de 1957, são realizados, em Poços de Caldas, os Colóquios Brasileiros de Matemática.

Dentre as diversas intervenções educacionais que aconteceram no Brasil, no sentido de mudar as ações docentes dos professores de Matemática, cito como marco principal o movimento da Matemática Moderna, em 1960, que tinha a intenção de aproximar a Matemática escolar daquela desenvolvida nos meios científicos.

A Matemática Moderna, consoante Kline (1976), foi um movimento internacional e nasceu em meio a uma política de modernização econômica, após a Segunda Guerra Mundial, ao se constatar o descompasso do progresso científico-tecnológico em relação ao currículo escolar vigente, principalmente em Ciências e matemática. A proposta focalizava o abandono do currículo, elaborado antes de 1700, e passou a contemplar novos campos como o “da álgebra abstrata, o da lógica simbólica, o da teoria estabelecida e a álgebra de Boole”. O autor enfatiza que esse movimento desprezava totalmente “o fato de que a matemática é um desenvolvimento cumulativo e que é praticamente impossível aprender as mais novas criações se desconhecem as mais antigas” (KLINE, 1976, p.34).

O movimento da Matemática Moderna foi um fracasso, originando graves problemas, tanto no ensino como na aprendizagem. O professor ficou desorientado e inseguro com essa proposta pedagógica e o aprendiz não compreendia o que era transmitido, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois dava ênfase à utilização excessiva da linguagem formal das diversas partes da Matemática, além da introdução do ensino da teoria dos conjuntos (KLINE, 1976).

Nesse mesmo período, é criado o Grupo de Estudos de Educação Matemática (GEEM), em São Paulo. Em seguida são criados o GEEMPA, em Porto Alegre, e GEPEM, no Rio de Janeiro, aproximando pesquisadores e educadores (D'AMBROSIO, 1996). É também fundada a Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM em 1988, juntamente com o surgimento dos primeiros programas de pós-graduação em Educação Matemática. Crescem, assim, as referências especializadas na reflexão sobre o ensino de Matemática no Brasil.

Enquanto isso, o curso de Pedagogia é objeto de mudanças em razão da Lei número 5540/68, da Reforma Universitária, extinguindo a distinção entre bacharelado e licenciatura e criando as habilitações, em 1969. O curso foi dividido em dois blocos distintos e autônomos: disciplinas dos fundamentos da Educação e disciplinas das habilitações específicas. Passou-se, então, a formar os

denominados especialistas em Educação – Supervisor Escolar, Orientador Educacional, Administrador Escolar, Inspetor Escolar (SAVIANI, 2005).

Nesta nova estrutura do curso de Pedagogia permanece a concepção dicotômica do modelo anterior. As diferentes habilitações, de acordo com o Parecer CFE n 252/69 e incorporado à Resolução CFE n 2/69, deveriam ter uma base comum de disciplinas (Sociologia Geral, Sociologia da Educação, Psicologia da Educação, História da Educação, Filosofia da Educação e Didática) e uma parte diversificada referente a cada habilitação específica (IDEM, 2005).

Na década de 1970, os cursos de formação de educadores passaram por mudanças estruturais, a partir da I Conferência Brasileira de Educação, em São Paulo, pelo Comitê Nacional Pró-Formação do Educador. O currículo de Pedagogia é o pioneiro nas discussões, tendo mais tarde se estendido às demais licenciaturas.

As discussões buscavam contornar os problemas enfrentados pelos cursos, no que se refere à dicotomia teoria e prática, ao distanciamento entre ensino e pesquisa, ao excesso de valorização do bacharelado sobre o licenciado, à desarticulação das disciplinas específicas em relação às pedagógicas e à desvinculação formação acadêmica/prática docente na escola (DINIZ PEREIRA, 2000).

Nesse período, de acordo com Moreira (2000), o paradigma do livro já não atendia às necessidades do ensino, emergindo outro paradigma para suprir essa carência, chamado paradigma dos projetos, direcionados para a aprendizagem e destinados à elaboração de projetos curriculares para a Educação Básica. Esse paradigma teve passagem efêmera, e um dos motivos que o autor aponta para essa eventualidade foi a falta de concepção do que era a aprendizagem abordada nessa metodologia.

Em 1983, o Encontro Nacional de Reformulação dos Cursos de Formação de Educadores propôs que os professores das áreas específica e pedagógica trabalhassem conjuntamente na formação do professor, incorporando à matriz curricular dos cursos as chamadas disciplinas integradoras - prática de ensino, instrumentação para o ensino, didática especial e outras. Assim, no currículo das licenciaturas, deveriam ser incluídas disciplinas de conteúdo específico, pedagógicas e integradoras.

Apesar das mudanças, este novo modelo de ensino não alcançou o resultado esperado, pois as disciplinas integradas foram concentradas no último ano letivo do curso, desvinculando da formação específica de conteúdo, a formação pedagógica, continuando, assim, o distanciamento entre o saber acadêmico e o conhecimento abordado em sala de aula.

A partir de 1995 até 1998 ocorreu a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN para o Ensino Fundamental e Médio, desenvolvidas pelo Ministério da Educação e do Desporto. Os documentos tinham a finalidade de elaborar propostas pedagógicas para subsidiar as ações educativas nas unidades escolares, direcionada para uma educação cidadã. Para Gomes (2006, p.62) os documentos trazem,

Uma ampla visão do ensino da Matemática, não apenas como meio de levar o aluno a enxergar à Matemática como uma ciência, mas também possibilitando a uma apropriação da linguagem das ciências naturais e sociais, visando levá-lo a descrever diversos fenômenos e aprender a utilizar

conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos para enfrentar e resolver diversas situações-problema, a comunicar-se matematicamente e argumentar sobre conjecturas.

Apesar de toda esta discussão e pesquisas sobre a compreensão dos problemas educacionais no ensino de Matemática, são poucos os professores que conhecem as sugestões dos PCN e ainda prevalece o modelo “3 + 1”, pois a maior parte dos professores já formados e os que estão se formando conservam a mesma atitude e prática pedagógicas desenvolvidas nos anos 1930.

Tal fato decorre do modelo de ensino herdado dos primórdios das licenciaturas, que estava muito mais apoiado na formação do bacharelado do que no licenciado, e que serviu e serve como referencial para os professores. Além do mais, nos cursos que formam estes profissionais, existe uma supervalorização das disciplinas específicas, enquanto as pedagógicas estão totalmente desarticuladas das específicas e são ministradas no último ano do curso como é o caso da disciplina prática de ensino, que pouco proporciona aos estudantes a oportunidade de analisarem e refletirem sobre a realidade escolar, desconsidera os conhecimentos prévios e as experiências profissionais vividas pelos acadêmicos e não propicia uma formação investigativa.

Três formas distintas de conceber o conhecimento matemático

O trabalho desenvolvido pelo matemático é bem diferente do realizado pelo professor de Matemática para a Educação Básica, que corresponde ao licenciado em matemática e ao pedagogo. O licenciado em matemática é formado para ministrar aulas nos anos terminais do ensino fundamental e no ensino médio. O pedagogo é formado para ministrar todas as disciplinas, referentes aos anos iniciais do ensino fundamental: português, matemática, ciências, geografia e história. Para Moreira e David (2005), uma importante distinção entre esses três profissionais é o papel e significado que as definições e as demonstrações representam para cada um.

O Matemático

Davis e Hersh (1986), ao abordarem o tema “Matemático ideal”, trazem suas concepções sobre esse profissional. O matemático é aquele que vê o seu trabalho como parte inerente à estrutura do mundo que o cerca, cujo produto de suas investigações são verdades válidas para sempre, cuja legitimação ocorre por meio de demonstrações rigorosas, que as tornam incontestáveis e convincentes.

(...) o matemático considera seu trabalho como parte da própria estrutura do mundo, contendo verdades que são válidas para sempre, desde o princípio dos tempos, mesmo nos locais mais remotos do universo. Sua fé são as demonstrações rigorosas; acredita que a diferença entre uma demonstração correta e incorreta é uma diferença decisiva e inconfundível. Não consegue imaginar nenhuma condenação mais execrável do que dizer de alguém “ele não sabe nem o que é uma demonstração”. No entanto, não consegue dar nenhuma explicação coerente do que significa o rigor, ou o que é necessário para tornar uma demonstração rigorosa. Em seu próprio trabalho, a fronteira entre as demonstrações completas e incompletas é algo vago e frequentemente controvertido (DAVIS e HERSH, 1986, p. 61).

O objeto de trabalho desse profissional é produzir resultados originais elevados, científica e socialmente reconhecidos, voltados para a Matemática acadêmica, denominados de saber científico, cujas práticas se realizam por meio de questões com elevado grau de abstração, na busca permanente de generalização dos resultados, utilizando, para isso, o processo lógico-dedutivo associado com uma rigorosa linguagem própria da área (MOREIRA E DAVID, 2005). Suas atividades, em geral, se desenvolvem no ensino superior, nos cursos de graduação, pós-graduação e pesquisa acadêmica.

O matemático acredita que o seu objeto de pesquisa existe e dedica a maior parte do seu tempo, com devoção apaixonada, a descobrir fatos relativos ao seu campo de conhecimento. O estudo é minucioso e sistemático, sendo seu foco de investigação de conhecimento da parte de um grupo reduzido de indivíduos (DAVIS e HERSH, 1986).

Ele estuda objetos cuja existência não é nem suspeitada, exceto por um pequeno grupo de colegas. Em verdade, se uma pessoa não iniciada lhe pergunta o que estuda, é incapaz de mostrar ou dizer de que se trata. É necessário submeter-se a uma aprendizagem árdua de vários anos, para poder entender a teoria a que se devota. Somente então estaríamos preparados para receber sua explicação do que está estudando. Sem isso, receber-se-ia uma definição tão obscura que derrotaria todas as tentativas de compreensão (Idem, p.61).

O ato de investigar para o matemático põe em relevo um traço fundamental, que é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, buscando identificar as respectivas propriedades. Não se preocupa se os seus resultados terão aplicação ou não, seja na própria Matemática ou fora dela.

Moreira e David (2005) entendem que, por causa da estrutura axiomática da Matemática, para estabelecer a verdade mediante raciocínio concludente, o especialista se apropria dos conceitos primitivos, das definições, postulados e teoremas anteriormente estabelecidos.

As definições formais e as demonstrações rigorosas são elementos importantes tanto durante o processo de conformação da teoria – nos momentos em que a comunidade avalia e eventualmente acata um resultado novo, garantindo-se, então, a sua incorporação ao conjunto daqueles já aceitos como válidos – quanto no processo de apresentação sistemática da teoria já elaborada. (MOREIRA e DAVID, 2005, p. 08).

A comunidade dos matemáticos é constituída por um grupo pequeno, no máximo algumas centenas de pessoas, especialistas na área. O profissional matemático é reconhecido pelo objeto de pesquisa que escolhe, quantidade de trabalhos que publica, referencial teórico que utiliza e discípulos que o seguem. A compreensão do trabalho do matemático, por uma pessoa leiga, não é nada fácil, visto que sua prática se desenvolve quase exclusivamente no campo dos conceitos abstratos e de suas inter-relações utilizando muito raciocínio e cálculos. São necessários muitos anos de estudo e dedicação para acompanhar a linha de raciocínio do matemático. Davis e Hersh (1986) citam como exemplo o profissional dedicado ao estudo dos “hiperquadrados não-riemannianos”, identificado por esse campo de pesquisa, e somente as pessoas que têm afinidades com este assunto compartilham suas idéias.

A formação acadêmica ocorre no curso de Bacharelado em Matemática, com duração média de quatro anos. São ofertadas somente disciplinas específicas durante todo o curso, entre obrigatórias e optativas. Caraça (1984, p. XIII), ao se referir à Matemática, expõe que "(...) é geralmente considerada uma ciência à parte, desligada da realidade, vivendo na penumbra de um gabinete fechado, onde não entram ruídos do mundo exterior, nem o sol, nem os clamores do homem. Porém, isso só em parte é verdadeiro". Na concepção de Davis e Hersh (1986, p.142), a abstração é essencial para a pesquisa do matemático:

A abstração é o sangue da vida matemática, e reciprocamente, como salientado por P. Dirac, "A matemática é a ferramenta especialmente apropriada para lidar com conceitos abstratos de qualquer tipo. Não há limites a seus poderes, neste campo". Mas a abstração é ubíqua. É quase uma característica da própria inteligência, ou sinônimo dela.

As ferramentas de trabalho utilizadas são os saberes matemáticos reconhecidos, tais como definições, teoremas, axiomas, lemas, proposições e corolários e resolução de problemas. Davis e Hersh (1986) ainda salientam que os equipamentos laboratoriais não são muito necessários para o desenvolvimento da Matemática, e sim experimentos imaginários.

O licenciado em matemática

O licenciado em matemática é o profissional que detém domínio do conhecimento matemático e o utiliza como meio com o objetivo de formar o cidadão. É de sua responsabilidade a formação educacional e social do estudante. É o profissional que educa pela Matemática e não para a Matemática (LINS, 2000). Desenvolve suas atividades nas escolas de educação básica e nas secretárias de educação. Tem como objeto de trabalho criar as condições necessárias que produzirão os saberes matemáticos entre os alunos, a partir dos conhecimentos prévios que estes têm sobre o assunto em foco, transformando o saber científico matemático em um saber ensinado, que seja didaticamente acessível aos alunos em cada um dos níveis escolares. Tal processo é denominado por Chevallard (1991) de "Transposição Didática".

Embora o domínio de conhecimento que o professor de Matemática deva possuir seja diferente do exigido para ser matemático, é indiscutível que ter uma sólida formação em Matemática é fundamental para ensiná-la, mas é necessário, também, uma forte formação pedagógica, que lhe possibilite conhecer em cada conteúdo seus processos e significados formais, para poder refletir e analisar criticamente as possíveis formas de abordagens e ainda ser capaz de criar estratégias.

Sua formação acadêmica ocorre no curso de Licenciatura em Matemática, que tem como objetivo principal propiciar a inserção do graduando para o magistério dos anos terminais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. O aluno estuda, durante três anos, disciplinas específicas e em um ano as disciplinas pedagógicas.

As licenciaturas em Matemática não são as únicas, a preparar o aluno para exercer essa profissão. Os licenciados de áreas das ciências, como física, química e biologia, podem se dedicar ao magistério de matemática. Além do mais, a nova lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, número 9.394/96, abre espaço para que outros profissionais de áreas diversas como, engenharia e arquitetura, ensinem Matemática. A lei estabelece que os portadores de diploma

superior podem ensinar na educação básica, desde que tenham uma complementação na sua formação, por meio de programas de formação pedagógica.

As ferramentas de trabalho utilizadas são conhecimentos matemáticos, as atividades, recursos didáticos e as concepções educacionais.

O pedagogo

O ensino de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental é da responsabilidade dos pedagogos, cuja formação acadêmica é totalmente diferente da formação do matemático e do licenciado em Matemática.

O Pedagogo é o profissional qualificado para atuar em diversos campos educativos tanto no setor público como no setor privado: docência (educação infantil; anos iniciais do Ensino Fundamental; EJA e disciplinas da formação pedagógica do nível médio); na organização e gestão de sistemas de ensino; unidades e projetos escolares e não-escolares; produção e difusão do conhecimento científico e tecnológico do campo educacional; e nas áreas emergentes do campo educacional. Dentre as diversas atribuições que o pedagogo pode se enquadrar, nesse trabalho focalizamos apenas o pedagogo como professor de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Sua formação acadêmica é no curso de Pedagogia. O curso busca proporcionar ampla discussão a respeito da interação da teoria com a prática. Tem duração média de quatro anos e meio, com disciplinas de ordem científica, didática, psicopedagógica e prática de ensino. O graduando é formado para assumir todas as disciplinas: Português, História, Geografia, Ciências, Matemática; e é denominado de polivalente.

A formação acadêmica é deficiente em Matemática, pois lhe é oferecido pouquíssimo conteúdo nessa área de conhecimento. Estudos como de Barreto e Barreto Maia (2005), Santos (2005) e Lima et al (2005) constataram que a matriz curricular dos cursos de Pedagogia, de modo geral, oferece apenas uma disciplina do currículo que aborda especificamente a Matemática. Em consequência, os graduandos não estão preparados para ensinar Matemática nos anos iniciais, além disso, demonstram muitas dúvidas e insegurança no que se refere aos conceitos matemáticos e aos procedimentos adotados.

Tem como objeto de trabalho diagnosticar problemas e apresentar soluções em diversos campos educativos: formal, não formal e informal. As ferramentas de trabalho utilizadas pelo pedagogo são conhecimentos básicos em matemáticos, as atividades, recursos didáticos e as concepções educacionais.

O quadro a seguir, mostra de forma resumida a diferença entre o matemático, o licenciado em Matemática e o pedagogo.

Quadro – Diferença entre o matemático, licenciado em Matemática e o pedagogo

	Matemático	licenciado em Matemática	Pedagogo

Quem é?	É profissional que vê o seu trabalho como parte inerente à estrutura do mundo que o cerca, cujo produto de suas investigações são verdades válidas para sempre, cuja legitimação ocorre por meio de demonstrações rigorosas, que as tornam incontestáveis e convincentes.	É o profissional que tem domínio do conhecimento matemático e o utiliza como meio, direcionando suas atividades com objetivo de formar o cidadão. É de sua responsabilidade a formação educacional e social do estudante.	É o profissional qualificado para atuar em diversos campos educativos: formal, não formal e informal. Seu conhecimento em Matemática é básico.
Campo de atuação	Ensino Superior, nos cursos de graduação, pós-graduação e pesquisa acadêmica.	Escolas de Ensino Fundamental e Médio, e nas secretárias de Educação.	Docência (educação infantil; séries iniciais do Ensino Fundamental; EJA e disciplinas da formação pedagógica do nível médio); projetos e experiências escolares e não-escolares; produção e difusão do conhecimento científico e tecnológico do campo educacional; e nas áreas emergentes do campo educacional
Objeto de trabalho	Produzir elevados resultados originais, científica e socialmente reconhecidos.	Criar as condições necessárias que produzirão os saberes matemáticos entre os alunos, a partir dos conhecimentos prévios que estes têm sobre o assunto em foco, transformando o saber científico matemático em um saber ensinado, que seja didaticamente acessível aos alunos em cada um dos níveis escolares.	Diagnosticar problemas e apresentar soluções em diversos campos educativos (formal, não formal e informal).
Ferramentas de trabalho	Saberes matemáticos reconhecidos: definições, teoremas, axiomas, lemas, proposições e corolários, bem como a resolução de problemas.	Conhecimentos matemáticos, as atividades, recursos didáticos e as concepções educacionais.	Conhecimentos básicos em matemáticos, as atividades, recursos didáticos e as concepções educacionais.

Considerações finais

O artigo apresenta apenas alguns recortes das várias informações que podem ser levantadas a partir da temática em foco. Baseando-se na discussão teórica apontada na literatura sugerimos que os cursos que formam o professor de matemática incluam no seu currículo, disciplinas que (re)memorizem de forma crítica a trajetória histórica da formação de professor em matemática. A ideia central é favorecer um julgamento das atitudes dos antigos professores relacionando com o ensino atual, no sentido de compreendermos melhor os limites e as possibilidades que o presente nos reserva.

Não é possível formar profissionais nessa área sem a consciência desse movimento, pois nossa prática docente está estreitamente conectada ao nosso passado. E essa visão, juntamente com as discussões apresentadas ao longo do artigo, tentam responder aos questionamentos aqui levantados e que evidenciam a necessidade de uma formação sólida em matemática, tanto pelos matemáticos, como pelos licenciandos, quanto pelos pedagogos.. É imprescindível que o futuro professor de matemática reflita sobre os conteúdos e metodologias adotadas em cada época, de modo que propicie caminho mais elucidativo para amenizar as dificuldades de aprendizagem em matemática.

Recomendamos também o diálogo entre os diferentes papéis dos professores responsáveis por ensinar matemática (matemático, licenciado em matemática e pedagogo) para melhor compreender seus objetivos e práticas educativas, no sentido de dar respostas as diferentes atitudes desenvolvidas em sala de aula que influenciam na qualidade da educação. O papel desses profissionais deve ser questionado em relação aos seus interesses, saberes e significados conferidos ao processo ensino-aprendizagem da matemática, buscando-se valorizar o desenvolvimento de uma prática pedagógica reflexiva.

Referências

- BARRETO, Marcília Chagas e MAIA, Madelene Gurgel Barreto. Articulação entre operações aritméticas e sistema decimal: uma avaliação do livro didático. In: II Congresso Internacional em Avaliação Educacional. Fortaleza: FACED/NAVE/UFC, 2005.
- CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos fundamentais da Matemática**. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora, 1984.
- CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: del saber sabioal saber enseñado**. Buenos Aires: Aique, 1991
- D'AMBROSIO Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 4 ed. Campinas, SP: Papyrus, 1996 (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).
- DAVIS, Philips J. & HERSH, Reuber. **A experiência Matemática**. 3. ed. Rio de Janeiro: F. Alves, 1986.
- DINIZ PEREIRA, Júlio Emílio. **Formação de professores: pesquisa, representações e poder**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.
- GOMES, Jacqueline Oliveira de Melo. **A formação do professor de matemática: Um estudo sobre a implantação de novas metodologias nos cursos de Licenciatura de Matemática da Paraíba**. Dissertação de Mestrado em Educação. João Pessoa/PB: 2006 .
- KLINE, Morris. **O Fracasso da Matemática Moderna**. São Paulo: IBRASA, 1976.
- LIMA, Ivoneide Pinheiro de et alii. **Avaliação da aprendizagem do ensino de Matemática: utilizando a plataforma TelEduc e oficinas pedagógicas**. In II Congresso internacional em Avaliação Educacional. Fortaleza: UFC, 2005.

- LINS, Rômulo Campos. **Tendências em Educação Matemática**. São Paulo: UNISINOS, 2000 (Palestra proferida no XII EREM).
- MEDEIROS, Luiz Adauto da. **Aspectos da Matemática no Rio de Janeiro**. Disponível em <http://www.dmm.im.ufrj.br/doc/fnfi-im.htm>. Acesso em: 26 de novembro de 2006.
- MOREIRA, M. A. Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectiva. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v.22, n.1, 2000. Disponível em: www.sbfisica.org.br. Acesso em: 21 de maio de 2006.
- MOREIRA, Plínio Cavalcanti e DAVID, Maria Manuela M. S. **A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- SANTOS, Maria José Costa dos. O ensino de fração por meio de oficinas pedagógicas: uma análise do desenvolvimento profissional na formação inicial do professor de Ensino Fundamental I. In: **XVII Encontro de Pesquisa Educacional do Norte Nordeste – XVII EPENN**. Belém/Pará: junho/2005.
- SAVIANI, Dermeval. História da formação docente no Brasil: três momentos decisivos. **Revista do Centro de Educação**. Santa Maria, 2005; v.30, n.2, p.11-26.
- SILVA DA SILVA. C. M. **A Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP e a Formação de Professores de Matemática**. Disponível em http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_23/faculdade_filosofia.pdf. Acesso em: 10 de março de 2010.

Relatos de Experiência

Aproveitamento da energia solar para aquecimento de água de consumo em residências

Renato Rodrigues Cunha Lima Filho²⁴

Introdução

Diante de experiências anteriores, bem sucedidas, sempre desejei introduzir na escola um programa já bem conhecido e praticado em outros estados do Brasil, trata-se do *Junior Achievement*²⁵. Esse programa busca estimular e orientar jovens alunos de escolas independentemente de serem públicas ou privadas, desde o ensino fundamental, visando o interesse pela iniciativa privada. Até o momento não foi possível implantar tal programa em virtude da existência de alguns obstáculos.

O programa orienta estudantes como abrir uma empresa e oferece subsídios diversos na condução do processo de implantação e continuidade da empresa com respeito às responsabilidades sociais e gestão empresarial desde o estabelecimento de um contrato social, formação de capital social, formação de capital de giro, compreensão dos custos de produção, formação do preço de venda, faturamento, incidência de impostos, juros, multas, lucro bruto, lucro líquido e outros.

O fato é que com a implantação de um programa dessa natureza, os alunos, naturalmente estariam envolvidos em um processo de ensino/aprendizagem interdisciplinar sem falar na semente que o programa representa. A participação da matemática seria ampla e funcionaria como um eixo articulador na condução do processo.

Acreditando nos resultados desse tipo de intervenção pedagógica aguardamos a oportunidade para que pudéssemos por em prática uma pesquisa dentro destes padrões.

Como uma das atividades previstas no planejamento escolar, estabelecido entre os professores, a Mostra de Conhecimento da nossa Escola seria no 4^o

²⁴ Professor de Matemática do Ensino Fundamental da Rede pública de ensino de Natal, RN.

²⁵ Fundada em 1919, nos Estados Unidos, a Junior Achievement é a maior e mais antiga organização de educação prática em negócios, economia e empreendedorismo do mundo. Atualmente, atua em 123 países e, no Brasil, possui unidades em todos os Estados e no Distrito Federal.

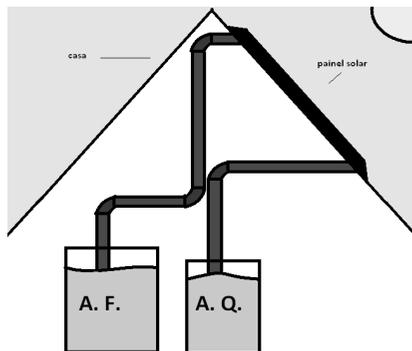
bimestre. Cada professor seria responsável por uma turma e, dessa forma, nos coube a responsabilidade pelo 8º ano, turma A. O tema escolhido foi a construção de um painel coletor de energia solar para aquecimento de água em residências.

O projeto

O projeto, na sua essência, é de utilidade pública, e o coletor de energia solar tem por função atender pequenas residências na produção de água quente para consumo tais como banho e uso na cozinha. O sistema proposto é experimental e a idéia é que fosse projetado pelos alunos com a orientação do professor. O sistema em si, se instalado em uma residência dentro das características propostas, proporcionaria conforto e economia de energia elétrica e GLP (gás de cozinha).

O painel coletor de energia solar consta de um quadro montado com tubos de PVC envolvidos por garrafas PET translúcidas que ficará exposto ao sol. A água que escoar do reservatório da casa, ao circular no interior dos tubos será aquecida e a seguir armazenada em um tanque isolado termicamente para posterior consumo.

As garrafas PET que têm por finalidade envolver os tubos de PVC serão recortadas de maneira adequada para que sejam encaixadas superpostas com a função de evitar a perda do calor por convecção transferido aos tubos de PVC. No interior das garrafas PET os tubos de PVC estarão envolvidos por lâminas de alumínio que, montadas convenientemente, aumentarão a superfície de absorção de energia solar.



O anúncio da pesquisa

Ao anunciar o projeto em sala de aula, no primeiro momento, os alunos se puseram em silêncio, de certa forma apreensivos. No segundo momento um aluno disse que na casa do tio tem aproveitamento de energia solar, Perguntei como era e ele me disse que havia um painel no telhado, outro aluno perguntou - como é que a gente vai fazer isso?

Nesse momento, naturalmente, eleva-se o nível de conversa em sala de aula, alguns alunos ficam calados, outros se manifestam dizendo não ter condições de participar de tal pesquisa por "não entender nada disso", outros já exibindo sorrisos com expressões tais como: que legal! O fato é que a alegria e o entusiasmo tomam conta da turma e começam as perguntas de quando começamos?

A pesquisa

A apresentação do projeto começou com uma troca de experiências a respeito de um hábito comum: o banho. A maioria dos alunos mora nas cercanias do bairro onde se encontra a escola, este caracterizado por população de baixa renda, suas moradias, no geral, são casas, não apartamentos.

O intercâmbio de experiências foi iniciado discutindo o simples fato de ao abrir o registro do chuveiro. Diariamente são percebidas variações na temperatura da água. Em alguns casos a água, inicialmente sai fria, depois se torna muito quente e finalmente a água mantém-se em uma temperatura amena.

Ao questionar o que provoca essa variação de temperatura ouvimos muitas explicações, entre elas o fato de o encanamento e o reservatório de água estar expostos ao sol. Após diversos depoimentos os nossos alunos entenderam a participação do calor do sol na variação da temperatura da água e a partir daí questionamos: o que fazer para tirarmos mais proveito dessa energia?

Visita a UFRN

Existia há algum tempo, em frente ao laboratório da Engenharia de Materiais da UFRN, um painel coletor de energia solar provavelmente objeto de pesquisa desenvolvida pelos alunos daquele departamento, eu já o observava em torno de pelo menos três anos, de certa forma abandonado, coberto por uma telha translúcida construído de tubos de PVC e garrafas PET. No interior de cada garrafa podíamos observar uma lâmina de alumínio, pintada de preto, seguramente para aumentar a superfície de absorção do calor do sol.



A orientadora pedagógica da escola, um pequeno grupo de alunos, ou seja, os responsáveis por cada departamento e eu, visitamos a UFRN com o objetivo de os alunos terem contato com o referido painel experimental existente, eu esperava que o contato dos alunos com o painel pudesse estabelecer uma espécie de conexão entre idéias e realidade. No local eles tiveram tempo o bastante para diversas análises como verificação do diâmetro da tubulação, o corte que era feito nas garrafas. Havia uma inclinação fixa de aproximadamente 5° , determinada pelas alturas dos cavaletes.

Prevenidos levamos um nivelador de pedreiro, trena, régua e transferidor. Algumas das medições foram feitas com a minha orientação.

Após a visita, em sala de aula, os representantes de departamentos que visitaram a UFRN apresentaram, em forma de seminário, aos demais alunos da turma o que foi visto com apresentação das fotos, após esse momento eu perguntei quem poderia elaborar um projeto, ou seja, algum diagrama que pudesse ser considerado como o ponto de partida da construção do painel. Na semana seguinte a equipe me apresentou o diagrama a seguir e o desenho que aparece no início deste relato:



A divisão da turma em departamentos

Para que o desenvolvimento do projeto fosse o mais objetivo possível a turma foi dividida em equipes, com responsabilidades específicas, as quais chamamos de departamentos de acordo com as propostas do programa *Junior Achievement* já mencionado anteriormente:

1. Administrativo

Este departamento foi responsável pelo bom andamento do projeto, organizando cronograma, contabilizando custos, delegando poderes, cobrando prazos, elaborando relatórios e reportando-os ao professor orientador.

Componentes: Ádala, Helena, Juliene, Juliana, Aline e Ana Paula.

2. Técnico

Este departamento foi responsável pela elaboração e detalhamento do projeto. O departamento técnico acompanhou a execução do projeto reportando-se ao departamento administrativo e orientando os componentes do departamento de execução durante a montagem.

Componentes: Weny, Anderson, Guilherme, Thomas, Cristina e Arthur.

3. Execução

Este departamento foi responsável pela execução seguindo as orientações do departamento técnico, propondo e justificando alterações ao projeto necessárias durante a montagem quando cabíveis.

Componentes: Leonardo, Dennis, Matheus, Eduardo, Mikael, Thyago e Cícero.

4. Pesquisa de materiais

Este departamento deu apoio às necessidades do departamento técnico e do departamento de execução na providência de materiais, ferramentas e acessórios necessários à execução do projeto.

Componentes: Iasmim, Samira, Lara, Alana, Natália e Thayná.

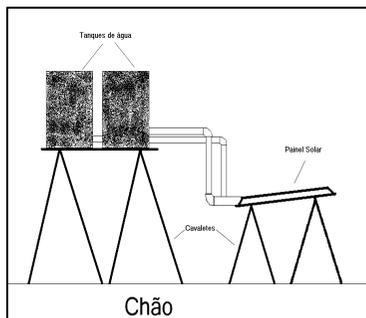
5. Utilidades

Este departamento deu suporte ao departamento de execução, na aquisição dos materiais pesquisados bem como na aquisição de recursos financeiros necessários ao desenvolvimento do projeto.

Componentes: Mykaelle, Maria Aparecida, Fabíola, Jéssica e Joanne.

Como foi a execução?

O professor, orientador do projeto, se reportou ao departamento administrativo e foi orientador dos demais departamentos. Embora engajados na



mesma idéia, todos os departamentos tinham alguma autonomia, mas com o compromisso de dar retorno do andamento de suas atividades ao departamento administrativo. Para isso foram planejadas reuniões de departamentos em que cada um realizava suas reuniões com atas e deliberações que a seguir eram acessadas pelo departamento administrativo. Inicialmente os integrantes de cada departamento foram escolhidos pelo professor. Durante o andamento do projeto, alguns componentes de departamentos demonstraram afinidade com as atividades de outros departamentos e solicitaram mudança. Algumas solicitações foram atendidas e estes foram remanejados. Como sabemos que um plano, por mais que seja pensado nunca será definitivo, ou seja, deve estar sempre sofrendo melhorias, é importante que o professor orientador tenha a consciência que um projeto pode sofrer adequações durante sua execução.

O cronograma

O Cronograma a seguir proposto foi de responsabilidade do departamento administrativo e apresentado ao professor.

Data	Etapa da pesquisa	Responsáveis
03/11/2008	Apresentação do tema e do projeto	Professor
04/11/2008	Apresentação de roteiro para desenvolvimento	Professor
04/05/2008	Apresentação de Anteprojeto	Dep. Técnico
05/11/2008	Apresentação de projeto-rev1.	Dep. Técnico
06/11/2008	Reunião técnica.	Dep. Técnico
07/11/2008	Visita a um painel solar na UFRN.	Professor e alunos
07/11/2008	Confecção do 1º Projeto executivo.	Dep. Técnico
08/11/2008	Pesquisa, aquisição de materiais e montagem	Dep. Execução
08/11/2008	Revisão de cronograma e relatório de serviços.	Dep. Administrativo
08/11/2008	Aquisição de materiais adicionais.	Dep. Utilidades
10/11/2008	Apresentação do painel solar, testes e ajustes.	Toda a turma

O desenvolvimento do projeto e a matemática

O envolvimento dos alunos com as atividades da pesquisa proposta sejam elas reuniões de departamentos, aquisição de materiais, montagem e outros, foram realizados nos horários inversos e sábados. Quando as atividades estavam diretamente relacionadas a conteúdos de matemática, estes eram tratados no horário de aula.

Os conteúdos de matemática relacionados às atividades foram os seguintes:

1. Ensino de geometria plana

Traçado de linha de chamada (traçado em chapa de alumínio), segmento de reta, superfície retangular (largura e altura do retângulo de alumínio deveriam encaixar-se no interior das garrafas pet escolhidas).

Determinação da área da uma superfície plana (retângulo de alumínio).

Medida de diâmetros (tubos de PVC e garrafas PET). O diâmetro externo do tubo de PVC deveria ser embutido no gargalo da garrafa PET.

Cálculo da área do círculo (posterior determinação da vazão).



Ângulos (a inclinação do painel deveria ter 5° devido a latitude de Natal).

2. Sistema Legal de Pesos e Medidas
Comprimento, áreas, massa, densidade e vazão.

3. Razões e razões especiais

Escala (desenhos e diagramas).

Massa, densidade e vazão. Porcentagem.

Inicialmente os alunos fizeram um desenho do painel em escala 1:20 no papel de 2m x 1m para que pudesse ser desenhado em uma folha A4. Percebemos a necessidade de uma inclinação de 5° com a horizontal devido à localização de Natal (paralelo 5°). Os tubos de PVC usados tinham 20 mm de diâmetro externo, coincidindo com o diâmetro interno do gargalo de cada garrafa PET, as lâminas de alumínio foram cortadas em retângulos de 270 mm x 100 mm que posteriormente envolveriam o tubo de PVC que seriam embutidos nas garrafas PET. Os tubos de PVC foram colados nas conexões. A demonstração no dia da Mostra de Conhecimento foi no pátio da escola.



Em algumas etapas fiz intervenções com o objetivo de tornar o sistema mais eficiente possível como o detalhamento do contato das lâminas de alumínio com os tubos de PVC, para melhor transferência de calor.

A partir desse exemplo, os alunos fizeram os demais, pintaram e montaram o painel. Todos os integrantes de cada grupo de trabalho conheciam o projeto em sua totalidade. No dia do evento 50% dos integrantes estavam em forma de revezamento posicionados no seu Estande de apresentação recebendo visitantes.

A avaliação

Esta etapa foi constituída de dois momentos: um refere-se a auto-avaliação de cada grupo que através dos critérios de participação e comprometimento atribuiu-se nota de 0 a 5 a cada integrante conforme o quadro a seguir e o outro foi configurado com base nas observações do grupo e do professor caracterizando a avaliação definitiva.

Critério de pontuação		
I	Criatividade	1,0
II	Pontualidade	1,0
III	Organização	1,0
IV	Domínio de conteúdo	1,0
V	Interatividade	1,0

Conclusão

Observamos que adotando a metodologia de projetos com atividades dessa natureza, cresce o interesse pela aprendizagem dos conteúdos de matemática, por exemplo: a comparação do diâmetro de um tubo com o comprimento da circunferência e a percepção de que o corte das lâminas de alumínio inseridas no interior das garrafas



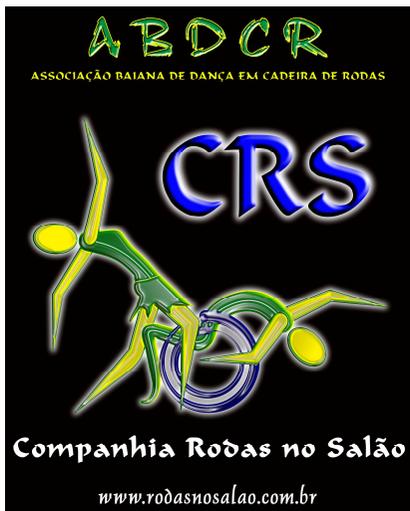
PET poderiam ter sido feitas com maior área e ter acompanhado a curvatura interna das garrafas, para absorver mais energia solar e transferi-la para a água em forma de calor.

Também obtivemos nessa atividade a integração com outras áreas de conhecimento. Sabemos que podemos obter mais resultados, mas a experiência foi marcante no processo ensino/aprendizagem dos conteúdos de matemática abordados durante o projeto e da forte contribuição na formação da cidadania dos jovens estudantes.

Normas para Publicação

- 1) Os textos devem ser inéditos, e enviados unicamente em arquivo formato "DOC", por via eletrônica para matema@ccet.ufrn.br
- 2) O texto deverá conter título, seguido do(s) nome(s) do(s) autor(es) e da(s) respectiva(s) instituição.
- 3) O texto deverá ser digitalizado em Word para Windows, formato A4, fonte Times New Roman, corpo 12, recuo 0, espaçamento 0, alinhamento justificado e entrelinhas 1,5.
- 4) O texto deverá ter entre 12 e 15 páginas para artigos, entre 8 e 10 páginas para relatos de experiência e entre 4 e 6 páginas para resenhas, obedecendo as normas da ABNT. O texto deve apresentar três palavras-chave, título em português e inglês, além de resumo/abstract que não ultrapasse 15 linhas.
- 5) No final do trabalho, em ordem alfabética, devem ser incluídas as referências bibliográficas do texto, obedecendo as normas atuais da ABNT.
- 6) Os textos submetidos já devem ser apresentados com revisão vernacular e ortográfica realizada previamente.
- 7) Os textos com que tiverem figuras escaneadas deverão ter as mesmas enviadas em documento separado, além daquela presente no texto. As figuras devem ter resolução formato TIF ou JPEG com 300DPIs.
- 8) Os textos publicados nesta revista representam a expressão do ponto de vista de seus autores e não a posição oficial da revista ou do Grupo de estudos em Matemática e Cultura.

Esta edição contou com o apoio de



CONTEÚDO

Editorial

Iran Abreu Mendes

Entrevista

Sobre o uso de conceitos de lógica e aspectos históricos no ensino de Matemática: Entrevista com Daniel cordeiro de Moraes Filho
Por João Claudio Brandemberg

Artigos

Refletindo sobre a formação do professor de Matemática como educador de jovens e adultos
Cristiane Borges Ângelo

Algumas notas sobre as potencialidades de Quadrinhos nas Aulas de Matemática
Ana Carolina Costa Pereira

Cultura surda no ensino matemático da sala de recurso multifuncional do instituto Felipe Smaldone
Kátia Tatiana Alves Carneiro

Matemática escolar e Matemática do cotidiano
Cláudia Rosana Kranz

Narrativas literárias como um recurso didático-cognitivo nas aulas de Matemática
Carlos Aldemir Farias da Silva

O matemático, o licenciado em Matemática e o pedagogo: três concepções diferentes na abordagem matemática
Ivoneide Pinheiro de Lima
Maria José Costa dos Santos
Hermínio Borges Neto

Relatos de Experiência

O Teodolito e a Produção de Conhecimentos sobre Razões Trigonométricas
Leandro do Nascimento Diniz

Resenhas

HERSH, R. DAVIS, P.J.
A experiência matemática
Maria Auxiliadora Lisboa Moreno Pires

Lançamentos

Normas para publicação

Ficha de Assinatura

Apoio:



Programa de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências Naturais
e Matemática



Programa de Pós-Graduação
em Educação da UFRN

