

REMATEC

REVISTA DE MATEMÁTICA, ENSINO E CULTURA

ano 10 | n.19 | mai.- ago. 2015 ISSN 1980-3141

Identities, Saberes
e Práticas profissionais
da docência em matemática

Rematec

Revista de Matemática Ensino e Cultura

Identidades, Saberes e Práticas Profissionais na Docência em Matemática

Revista de Matemática, Ensino e Cultura
 Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Cultura Matemática e suas Epistemologias na Educação Matemática
 Ano 10 | n. 19 | mai. - ago. 2015
 ISSN 1980-3141

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
 Reitora: Ângela Maria Paiva Cruz
 Vice-reitor: José Daniel Diniz Melo
 Diretora da EDUFRN: Maria da Conceição Fraga
 Projeto gráfico e capa: Stanley Oliveira
 Supervisão editorial: Alva Medeiros da Costa
 Revisão: Os autores

Editor responsável: Iran Abreu Mendes

Editor adjunto: Carlos Aldemir Farias da Silva

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

Divisão de Serviços Técnicos

Catálogo da Publicação na Fonte. UFRN / Biblioteca Central Zila Mamede
 REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura / Universidade Federal do Rio Grande do Norte. – Ano 1 n. 1 (jul./nov. 2006). – Natal, RN: EDUFRN – editora da UFRN, 2006. 142p. il.
 Descrição baseada em ano 10, n. 19 (mai. - ago. 2015) Periodicidade quadrimestral.

ISSN: 1980-3141

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

RN/UF/BCZM

CDD 510.172
 CDU 51:37(05)

A responsabilidade pelos artigos assinados cabe aos autores.

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

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

Índice

Editorial

Iran Abreu Mendes

Carlos Aldemir Farias da Silva

Artigos

Alguns aportes teóricos do desenvolvimento profissional docente em uma perspectiva catastrófica (2DPC), 7-28

Emerson Batista Gomes

Dario Fiorentini

Entrevista Compreensiva: desvelando os sentidos da autonomia docente no desenvolvimento curricular, 29-41

Cristiane Borges Angelo

Iran Abreu Mendes

Contexto amazônico na constituição de saberes matemáticos de professores dos anos iniciais na Amazônia Legal, 43-58

Lênio Fernandes Levy

Isabela Furtado de Oliveira

Testes adaptativos e os níveis distintos de compreensão para tabelas e gráficos: uma experiência com alunos dos anos finais do ensino fundamental, 59-78

Karine Machado Fraga de Melo

Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Identidade do professor que ensina matemática: elementos estruturantes do processo identitário, 79-93

Maria Lídia Paula Ledoux

Tadeu Oliver Gonçalves

Reflexões acerca do uso de jogos e práticas socioculturais na/para formação de professores indígenas que ensinam matemática, 95-114

Gerson Bacury

Elisangela Melo

A educação especial/inclusiva na licenciatura em Matemática, 115-128

Cláudia Rosana Kranz

Leonardo Cinésio Gomes

Editorial

Desde as últimas décadas do século XX as pesquisas em Educação Matemática vêm evidenciando resultados importantes a respeito de temáticas diretamente ligadas à formação de professores, ao desenvolvimento profissional dos professores que ensinam Matemática, bem como no que se refere à constituições de uma identidade profissional de quem atua na docência em Matemática.

Muitos dos estudos e pesquisas que focam essas temáticas, pautam-se empiricamente nas práticas profissionais, nas reflexões estabelecidas sobre essas práticas e na identificação, organização e análise dos saberes originados nas/das práticas profissionais e nos valores que vêm sendo atribuídos ao modelo de Educador Matemático formatado pela sociedade planetária.

A esse respeito, este novo número da Revista de Matemática, Ensino e Cultura (REMATEC), cujo tema central focaliza *Identidades, Saberes e Práticas Profissionais na Docência em Matemática* com a perspectiva de oferecer aos leitores um pouco da produção acerca dessa temática em alguns grupos de estudos e pesquisas do Brasil, no que se refere à Educação Matemática. Cada um dos artigos aqui apresentados, descreve um pouco do que os autores estão investigando, e o que refletem a partir do seu exercício de docência em Matemática.

O primeiro artigo aborda alguns aportes teóricos para o estudo do Desenvolvimento Profissional Docente em uma Perspectiva Catastrófica, construídos a partir de uma pesquisa doutoral que investigou os percursos formativos de professores de matemática, em formação inicial no interior da Amazônia paraense.

O segundo artigo apresenta reflexões sobre o uso da Entrevista Compreensiva, enquanto método de pesquisa utilizado na área da Educação Matemática, a partir dos resultados obtidos em uma pesquisa na formação e desenvolvimento profissional de professores de Matemática, que objetivou compreender o sentido atribuído à autonomia profissional e como esse sentido era refletido na produção e desenvolvimento curricular da disciplina de Matemática.

O terceiro artigo focaliza práticas docentes levadas a efeito em uma escola pública estadual de Belém, Pará, com vistas a investigar se as professoras das turmas citadas utilizavam em suas aulas de Matemática aspectos da cultura amazônica e/ou se elas deixavam que esses aspectos, de alguma forma, transparecessem em suas dinâmicas pedagógicas.

O quarto artigo apresenta o processo de desenvolvimento de um banco de questões que compõe os testes adaptativos de uma sequência didática eletrônica elaborada para os anos finais do Ensino Fundamental, com vistas a promover uma discussão de conceitos e procedimentos didáticos que favoreçam o desenvolvimento dos níveis de compreensão, descritos por Curcio (1989), para gráficos e tabelas.

O quinto artigo apresenta um estudo teórico com vista a compreensão acerca da identidade do professor que ensina Matemática. Para compreender os elementos estruturantes desse processo identitário, o texto está estruturado em seções que apresentam elementos que também compõem a construção da identidade do professor que ensina Matemática, como: *Formação, Sentidos, Significados, Saberes e Práticas*.

O sexto artigo discute sobre os modos como o uso de jogos e práticas socioculturais repercutem ações mobilizadoras na/para formação de professores indígenas que ensinam Matemática em dois estados brasileiros: o Amazonas e o Tocantins, a partir das experiências realizadas por seus autores.

O último artigo aborda uma temática de pesquisa cujo objetivo foi investigar e analisar a perspectiva inclusiva na formação docente em Cursos de Licenciatura em Matemática de instituições públicas da região Nordeste do Brasil, a partir de um levantamento sobre os cursos por elas oferecidos e de seus Projetos Pedagógicos (PPC) e/ou matrizes curriculares para, após, analisarmos se e de que forma a Educação Especial/Inclusiva é pautada em seus objetivos, nos perfis dos egressos e nas ementas/objetivos dos componentes curriculares ofertados, na formação inicial de professores de Matemática no nordeste do Brasil é a de Língua Brasileira de Sinais (Libras) e que em poucos cursos são oferecidas outras disciplinas obrigatórias ou optativas nessa área.

Desejamos que mais uma vez a revista de Matemática Ensino e Cultura possa contribuir para os leitores em geral, os professores de Matemática e os pesquisadores possam tomar os artigos deste número temática como elementos favoráveis a abertura de debates sobre os temas aqui tratados.

Iran Abreu Mendes
Carlos Aldemir Farias da Silva

ALGUNS APORTES TEÓRICOS DO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE EM UMA PERSPECTIVA CATÁSTRÓFICA (2DPC)

SOME CONTRIBUTIONS OF THEORETICAL PROFESSIONAL TEACHER DEVELOPMENT IN A PERSPECTIVE CATASTROPHIC

Emerson Batista Gomes

Universidade do Estado do Pará – UEPA – Brasil

Dario Fiorentini

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – Brasil

RESUMO

O objetivo deste artigo é apresentar e discutir alguns aportes teóricos para o estudo do Desenvolvimento Profissional Docente em uma Perspectiva Catastrófica (2DPC). Esses aportes foram construídos a partir de uma pesquisa em nível doutoral que investigou os percursos formativos de seis professores de matemática, em formação inicial, durante suas participações em um projeto de iniciação à docência, em um contexto de experiências colaborativas no interior da Amazônia paraense. A pesquisa em tela, desenvolvida sob uma abordagem qualitativa, buscou por evidências de aprendizagem docente, as quais possibilitaram a construção de tipologias de aprendizagem tomadas por eixos de análise do processo de formação e de desenvolvimento profissional dos sujeitos envolvidos. Além disso, esta pesquisa subsidiou a construção de um modelo heurístico para o 2DPC.

Palavras-chave: formação docente; aprendizagem docente; desenvolvimento profissional; catástrofe.

ABSTRACT

The aim of this article is to present and discuss some theoretical contributions to the study of Teacher Professional Development in a Catastrophic Perspective (2DPC). These contributions were constructed from a research of doctoral level education that investigated six math teachers in initial education, during their participation in an initiation project to teaching in a context collaborative experiences within the Pará Amazon. The research in question, developed under a qualitative approach, sought for evidence of teacher learning, which allowed the construction of learning typologies taken as axes of analysis of the process of education and professional development. Furthermore, this study supported the construction of a heuristic model for the 2DPC.

Keywords: teacher training; teacher learning; professional development; catastrophe.

PRESSUPOSTOS INICIAIS

Ao nos debruçamos sobre os percursos formativos de seis professores de matemática em formação inicial, participantes de um projeto de iniciação à docência¹, em um contexto de experiências colaborativas no interior da Amazônia paraense, vislumbramos que o ambiente de interstício entre Universidade e Escola constitui um *lócus*

¹ Do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

privilegiado de preparação dos professores de matemática e, em especial, de aprendizagem docente e de desenvolvimento da capacidade de perceber peculiaridades e possibilidades do saber-fazer docente frente às demandas da realidade da sala de aula.

Acompanhamos esse grupo de professores por um período de dois anos, e pudemos evidenciar como os conceitos de experiência, formação, aprendizagem, identidade, socialização e desenvolvimento profissional docente se estruturam mutuamente por meio de relações complexas. Na busca por compreensão dessas relações, realizamos aproximações ainda pouco exploradas no campo da pesquisa em educação no Brasil, colmatamos abordagens teóricas como: o princípio do contínuo experiencial (DEWEY, 1979; 2011); a Teoria Antropológica do Didático – TAD (CHEVALARD, 1991; 2009), os princípios da construção de identidades sociais e profissionais (DUBAR, 1997) e a Teoria das Catástrofes (THOM, 1977; 1995).

Com o fim de estabelecermos bases tangíveis para a sequência de análises de nosso trabalho, partimos de três pressupostos, baseando-nos em princípios que têm se consolidado no âmbito da pesquisa em educação nas últimas três décadas, os quais sejam: a valorização do que pensa e faz o professor em situação de ensino²; a reflexão sobre as dimensões epistemológica e ecológica que dão forma à relação didática professor-aluno-saber³; e a acepção do desenvolvimento profissional do professor como um processo de mudança de relação do indivíduo diante de sua identificação com os modos, hábitos, valores e práticas sociais comuns a um grupo/instituição⁴ tomado por referência.

A VALORIZAÇÃO DO QUE PENSA O PROFESSOR SOBRE SUA FORMAÇÃO

As alterações a respeito dos *processos de aprendizagem* e do *desenvolvimento profissional do professor* há muito têm circunscrito as pesquisas acerca da *problemática da formação docente*. Longe de figurarem como o único foco de perscrutação e análise das investigações que visam a melhoria da qualidade da educação em nosso país, ou de engendram soluções definitivas à problemática assinalada, compõem, entretanto, aspectos importantes do matiz deste sistema complexo. Isto porque se elegeu historicamente entre os elementos constitutivos da Educação a *formação docente* como um dos seus pilares de sustentação.

Mudam-se, no entanto, as políticas e com elas as perspectivas conceituais sobre a formação de professores. O advento do século XXI, com suas dinâmicas aceleradas e complexo sistema tecnológico, expressa uma realidade diferente daquela que se apresentava no início do século XX. Em cada tempo as características sociais e econômicas têm dado suportes diferenciados à formação docente. Com efeito, o *paradigma de ciência moderna*, em que a realidade era vista como existindo em si mesma, separada do sujeito do conhecimento (MIZUKAMI et al., 2002), sendo que este pretendia descrevê-la por meio de leis e agir sobre ela por meio de técnicas (CHAUÍ, 1997) gerou, até o final da década de

² Este aspecto pode ser aprofundado em Zeichner (1993).

³ Recomendamos a leitura de Gascón (2011).

⁴ Aqui entendidos como Escolas, Universidades, Centros de Formação, Comunidades de Prática (CoP), Comunidades de aprendizagem (CA), Grupos Colaborativos, Congregações ou mesmo autores de livros didáticos.

1970, uma formação docente cuja preocupação central era modelar o comportamento do professor, treiná-lo em tarefas específicas produzidas por estudos experimentais quantitativos realizados em grandes centros de formação (FERREIRA, 2003).

A partir dos anos 70, sob o *paradigma do processo-produto*, os pesquisadores procuravam descobrir comportamentos genéricos dos professores que estivessem relacionados com a aprendizagem dos estudantes quando medidos por testes padronizados. Nessa perspectiva, a formação, embora buscasse uma compreensão sobre o comportamento do professor, suas metodologias e disposição física em sala de aula, focava a construção de modelos eficientes que, pressupunha-se, influenciariam no processo ensino-aprendizagem nas escolas (FERREIRA, 2003).

Na década de 80, com a ampliação das questões referentes à educação escolar, passou a predominar a formação cujo ponto importante era o desenvolvimento cognitivo e moral dos professores. Diante do que podemos chamar de *paradigma naturalista-interpretativo*, a formação de professores se mantinha pouco reconhecida e se orientou principalmente para a atualização do conhecimento específico do professor. A partir da década de 80, inúmeros trabalhos foram desenvolvidos acerca do que pensa o professor – suas crenças, suas concepções, seus valores, por exemplo –, como numa tentativa de superar o modelo até então vigente, em que o professor não era percebido como um profissional com uma história de vida, crenças, experiências, valores e saberes próprios (FERREIRA, 2003).

Nesse novo contexto, surgem perspectivas de formação que percebem o professor como um agente cognoscente e problematizam como os professores se comportam e como eles fazem (em lugar de o que fazem), como eles dão sentido ao seu mundo e que significados eles atribuem às suas experiências (COONEY, 1994). Subjaz a esse processo o *paradigma comunicativo-dialógico*, que tem como base a *racionalidade comunicativa*, em que o ensino se faz pela construção e reconstrução da *identidade pessoal e profissional* dos sujeitos que interagem em determinados ambientes de aprendizagem (FELDMANN, 2009).

Por este breve retrospecto, é possível perceber uma nítida passagem de uma concepção de formação docente em que o professor é *objeto passivo* para uma formação em que este começa a ser considerado como *sujeito com participação ativa* e, em alguns casos, *colaborativa*. Nessa trajetória se modifica também o *lôcus* dessa formação, deslocando-se das *Universidades e centros de pesquisa e formação superior* para o chão da *Escola*, depois desta para *ambientes de interface* entre as duas instituições, pressupondo uma relação harmônica e produtiva à formação docente. Articulam-se nesse processo a *formação inicial*⁵ de professores – por meio de estágios, práticas de ensino e projetos de iniciação à docência –, bem como a chamada *formação continuada*⁶.

⁵ A Formação Inicial de Professores compreende a graduação em licenciatura em determinada área ou campo científico de atuação, constituindo uma habilitação profissional relativa à prática docente.

⁶ Atualmente a Formação Continuada tem valorizado uma modalidade de formação do docente centrada nas práticas de ensino e na problemática do professor no exercício da profissão. Possui respaldo pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/Lei Nº 9.394/96) em seu Artigo 87, parágrafo 3, inciso III, que determina ser dever de cada município, e supletivamente ao Estado e União, realizar programas de capacitação para todos os professores em exercício, utilizando também, para isto, os recursos da educação a distância.

Essa perspectiva comunicativo-dialógica nos credenciou a assentar nossas reflexões sobre o percurso formativo de nossos sujeitos a partir de suas próprias falas e produções. Para acessar suas ideias, crenças, certezas, dificuldades, sentimentos e saberes acerca do que faziam e como faziam, valemo-nos, durante todo o percurso de formação, de instrumentos como: diários reflexivos, gravação de áudios, relatórios de atividades, filmagens e entrevistas. O entrecruzamento das diversas reificações⁷ desses sujeitos, por meio desses instrumentos, nos auxiliou na sistematização dos contornos experienciais de formação que definiram o seguinte *percurso formativo aberto*⁸:

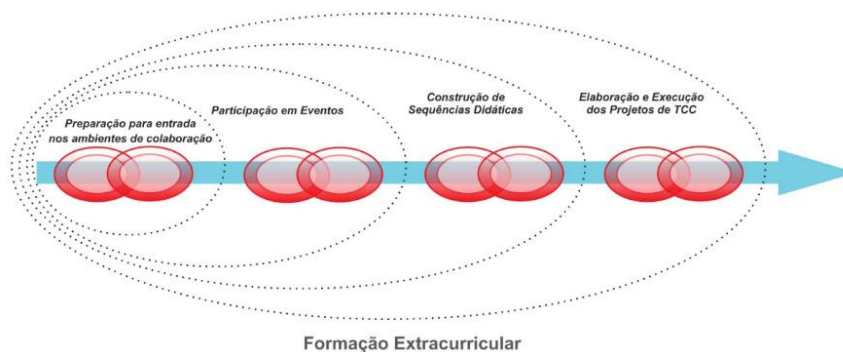


Fig. 01 – *Percurso formativo aberto*.

O percurso formativo aqui registrado se caracterizou por uma *formação extracurricular*, uma vez que não tinha vínculo oficial com a formação inicial da licenciatura, configurando assim uma ação que, embora muitas vezes estivesse articulada com as disciplinas acadêmicas, transcendia os moldes e procedimentos da Universidade, preservando, assim, a identidade e a relativa autonomia do grupo.

Do esforço de transcrição das entrevistas, dos recortes das produções escritas (diários, relatórios e TCCs), dos depoimentos registrados em áudio e vídeo de situações de experiência em grupo e/ou em sala de aula, sobre os quais, por um processo de unitarização e diálogo com a literatura⁹, nos foi possível destacar unidades de sentido que expressavam *mudanças de relação* dos sujeitos investigados para com suas *práxis* docentes. Ao percebermos que estas mudanças de comportamento manifestavam certa conformidade com as práticas/saberes/valores/habitus do grupo de referência¹⁰, resolvemos mapear quais seriam as práticas/valores/saberes/competências/habilidades do professor que, ao serem mobilizadas pelos docentes no ambiente complexo que é a escola,

⁷ O termo reificação significa tornar em coisa. ...

⁸ Denominamos *percurso formativo aberto* à trajetória descrita por um indivíduo ou grupo que participa de uma dinâmica de formação em que as situações e vivências não são definidas por um planejamento *a priori*, mas conforme demandas que surgem durante o próprio processo investigativo sobre a prática educativa ou do contexto.

⁹ Ao recorrer à literatura, supracitada, encontrei 145 indicativos de saberes, habilidades e competências acessados por tipos de aprendizagem correspondentes aos evidenciadas nos processos de aprendizagem do percurso de formação dos professores investigados. Estas incidências da literatura influíram, sobremaneira, na composição das tipologias de aprendizagem resultantes.

¹⁰ Aqui entendido como o grupo colaborativo do qual faziam parte.

manifestariam tipos de aprendizagem próprios do que passamos a assumir como características de um *bom professor*¹¹.

As atividades de preparação para entrada nos ambientes de colaboração (sala de aula e grupo de estudos), participação em eventos, construção de sequências didáticas e elaboração e execução de Trabalhos de Conclusão de Curso, sintetizam os contornos de experiência sob os quais nos foi possível evidenciar e categorizar oito tipologias de aprendizagem docente, a saber: Reflexividade crítica sobre a realidade; Curiosidade epistemológica do conteúdo e do sujeito; Dialogicidade da comunicação e atuação docente; Instrumentalidade tecnológica e estratégica do ensino; Inacabamento e consciência social da profissão; Sensibilidade ecológica; Domínio didático-pedagógico do currículo e do ensino da matemática e; Assunção da autoridade docente¹².

É importante salientar que essas tipologias não constituem categorias estanques e herméticas, mas flexíveis, que expressam o desenvolvimento do sujeito docente no tempo e na ecologia dos espaços em que este se encontra. São, portanto, mutantes com este e se entrecruzam na constituição identitária e socialização do sujeito.

DIMENSÕES EPISTEMOLÓGICA E ECOLÓGICA QUE DÃO FORMA À RELAÇÃO DIDÁTICA PROFESSOR-ALUNO-SABER

Segundo Paulo Freire (1996) *a curiosidade é uma manifestação presente à experiência vital humana*, isto é, subjaz à vida e ao processo de aprendizagem. Existe de fato uma dimensão ingênua da curiosidade, associada a um saber que caracteriza o senso comum, mas não é discutido, problematizado, apesar de também gerar algumas inquietações. Entretanto, buscamos na ciência o desenvolvimento de uma curiosidade crítica (ou curiosidade epistemológica).

Uma vez que a passagem da ingenuidade para a crítica não se faz automaticamente, entendemos que esta *mudança de forma* constitui uma aprendizagem. A superação da curiosidade ingênua para uma curiosidade epistemológica ocorre mediante uma ruptura, uma *conversão*, à medida em que se criticiza, tornando-se rigorosa na sua aproximação ao objeto. Esta curiosidade indagadora procura esclarecimentos, o desvelamento de algo no mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos (FREIRE, 1996).

Esta aprendizagem, no âmbito da educação, diz respeito à curiosidade do professor em relação à herança cultural da humanidade que se expressa, em específico ao professor de matemática, por meio da (re)construção dos fundamentos dos saberes matemáticos e didáticos do ensino. Esta manifestação é, por muitos, compreendida como uma necessidade de conhecimento do conteúdo específico (SHULMAN, 1986), neste caso, o conhecimento do conteúdo matemático. Entretanto, perspectivar o saber sem relacioná-lo ao sujeito institucional que o constrói, constitui, na melhor das hipóteses, uma limitação.

¹¹ Esta perspectiva tem similaridade com as características de um bom sujeito institucional segundo a Teoria Antropológica do Didático, na qual situa este sujeito como aquele que manifesta conformidade com os princípios da instituição de referência (CHEVALLARD, 1991).

¹² Para um melhor esclarecimento sobre estas tipologias de aprendizagem docente recomendamos a leitura de GOMES (2014).

Neste sentido, a aprendizagem que se expressa na *dimensão epistemológica* como apropriação do conteúdo, em uma acepção ampla, constitui uma interpretação da matemática tanto como linguagem, como instrumento e como ciência socialmente construída, isto é, posiciona o sujeito no centro desse processo e reconhece a necessidade de reconstruções do conhecimento matemático, levando em consideração os problemas que deram origem a certos objetos e como estes objetos chegaram a se articular em corpos coerentes, bem como seus saberes associados surgem, desenvolvem-se e morrem (CHEVALLARD, 2005).

Esta aprendizagem é, portanto, desmistificadora e desnaturalizadora das práticas docentes, uma vez que enfatiza os porquês da matemática (LORENZATO, 2006), estabelecendo a relação professor-saber e reconhecendo suas implicações para a sociedade e para o desenvolvimento do sujeito docente. Neste processo de (re)conhecimento epistemológico do seu objeto de ensino, o professor percebe não ser possível uma construção sólida em sala de aula se sua postura for ensimesmada, isto é, centrada no professor e dando a entender que a matemática, por exemplo, seria a simples soma de resultados individuais de cabeças privilegiadas. Deste modo, considera assumir este desafio do ensino como *um jogo coletivo* (DEMO, 2010).

Este jogo coletivo ocorre, portanto, ao se aceitar e reconhecer a importância dos outros neste processo educacional. Isso implica reconhecer a existência de uma importante relação professor-aluno subjacente ao processo de ensino, um processo em que não há somente um Eu, mas um Nós, um grupo social. Isso também implica *saber sobre os valores, expectativas, preferências, objetivos e linguagens que caracterizam este grupo*, estando consciente de que *tais características se alteram com o tempo e espaço* (LORENZATO, 2006, p. 21). Entretanto, todo grupo social é constituído de indivíduos, assim o professor precisa levar em conta que em cada coletivo existem diferentes tipos de pessoas, também com valores, expectativas, preferências, objetivos e linguagens que, embora imersas no coletivo, possuem suas especificidades. O professor que manifesta a aprendizagem em tela reconhece o processo de ensino neste contexto de jogos coletivos e respeita a individualidade dos sujeitos, que se constituem por meio de complexas relações intersubjetivas com perspectivas de construção do conhecimento e de sua autoconstrução em conformidade com as expectativas institucionais (Família, Escola, Universidade, Sociedade).

Outro aspecto importante nesta matriz de relações que ora construímos, diz respeito à *dimensão ecológica*, que, embora mais abrangente e complexa do que nossa singela interpretação, se manifesta como ambiente e contexto de contingências em que se assenta a relação professor-aluno-saber. O termo *ecologia* (*oikos+logos*) foi empregado pela primeira vez no livro *Generelle Morphologie der Organismen*, em 1866, pelo biólogo Ernst Haeckel, que o utilizou para designar a parte da biologia que estuda as relações entre os seres vivos e o meio ambiente (FERNANDO & GERRA, 2012). Este termo tem origem grega e significa a associação entre “casa” e “estudo racional”, ou seja, trata do estudo racional das relações existentes em torno da casa em que se vive, podendo-se considerar o termo “casa” como o ambiente de um modo geral, fazendo com que a ecologia sirva para representar o estudo de ambientes específicos em que se vive.

Para Abbagnano (2007, p. 350) trata-se do *estudo das relações entre o homem como pessoa e seu ambiente social*. Esta última acepção nos possibilita extrapolar este sentido para a categorização do que chamamos aprendizagem ecológica, na qual temos que o seu significado incide sobre a capacidade observacional e inquisitiva do professor acerca do porquê determinadas situações de ensino e aprendizagem ocorrerem, e como ocorrem sob determinadas contingências institucionais e que condições seriam necessárias para a ocorrência de outras situações desejáveis dentro do ambiente escolar. Essas contingências ecológicas exigem sensibilidade do professor quanto a questões de ordem:

- ✓ *Física* - identificação dos espaços e recursos materiais que potencializam ou restringem determinadas dinâmicas e tarefas docentes;
- ✓ *Econômica* - o domínio do tempo e dos custos de determinadas tarefas, bem como da relação custo-benefício na execução de uma atividade;
- ✓ *Política* – identificação das relações interpessoais, horizontais ou hierárquicas, pertinentes ou intervenientes em determinados espaços ou ações;
- ✓ *Social* - sintonia com as ocorrências da comunidade/sociedade e o reconhecimento das legislações e normas explícitas ou implícitas que regem a instituição;
- ✓ *Cultural* – compreensão das modas, valores, costumes, manifestações e formas de fazer/ser de um coletivo.

A sensibilidade ecológica possibilita ao professor, deste modo, o reconhecimento e caracterização do meio no qual atua, potencializando, assim, suas práticas docentes. Este conjunto de mudanças características de um professor em formação, pertinentes à dimensão ecológica, não estaria bem caracterizado se não levasse em consideração os meios pelos quais a relação professor-aluno-saber se processa. Em nossa pesquisa, entendemos ser a *comunicação* o veículo potencializador dessa relação.

A comunicação¹³ é o canal pelo qual os padrões de vida de uma cultura são transmitidos, o meio pelo qual os indivíduos se apropriam das formas, modos, saberes, valores, costumes e crenças de sua sociedade. Isto é, aprendem a ser sujeitos em uma comunidade. O mundo humano é, desta forma, um mundo de comunicação (FREIRE, 1983). E a comunicação, assim, confunde-se com a própria vida (BORDANE, 1988).

Os indivíduos atuam e falam sobre o mundo, pensam e se comunicam acerca dele. Porém, o sujeito pensante não pode pensar sozinho; não pode pensar sem a (co)participação de outros sujeitos no ato de pensar sobre o objeto. Não há um “penso”, mas um “pensamos”. Neste sentido, um sujeito docente comunicativo é o que manifesta a condução de uma postura interessada, sensível, mediadora, de linguagem dialética e *predisposição para ouvir e entender a perspectiva do outro* (FREIRE, 1996). Esta aprendizagem se manifestou em nossa pesquisa por meio de quatro tipos de situação, a saber:

¹³ A comunicação é normalmente associada ao discurso dos diversos intervenientes e tem a ver com o modo como os significados são atribuídos e partilhados por interlocutores em situações concretas e contextualizadas. O discurso pode ser oral, escrito ou gestual, tendo a comunicação oral papel fundamental na aula de Matemática (PONTE et al., 1997, p. 83-84).

- ✓ *Na organização do discurso de aula* – que corresponde à preparação do docente para a aula, que prevê a adequação de seu material de ensino e de seu discurso ao nível escolar e ao contexto sociocultural dos alunos. Efetivada quando seus dispositivos de mediação possibilitam a interação e são construídos com linguagem acessível ao seu público;
- ✓ *No domínio da fala em público* - quando o professor tem a preocupação de aprimorar sua oralidade, imputando credibilidade ao que fala, expondo suas ideias de modo coerente e fundamentado. Manifesta-se também quando o professor assume uma postura positiva para com seu público, sendo paciente, solícito, compreensivo e honesto com seus interlocutores;
- ✓ *Na disponibilidade para o diálogo* – no momento em que o professor revela primar por uma conduta mediadora, sem privilégios ou preconceitos, pois *é no respeito às diferenças entre mim e eles ou elas, e na coerência do que faço e o que digo, que me encontro com eles e com elas* (FREIRE, 1996, p. 135). O professor que apresenta *disponibilidade* cria condições de segurança ao diálogo. Uma disponibilidade curiosa à vida, a seus desafios, gera uma abertura aos outros e à realidade dos alunos com quem compartilha sua atividade pedagógica;
- ✓ *Na sensibilidade de escuta dos que falam e dos que silenciam* – neste tipo de situação o professor manifesta uma sensibilidade próxima ao que Barbier (1998) denominou de *escuta sensível*¹⁴. O professor apresenta uma empatia e aceitação incondicional do outro, pratica o ouvir como um movimento que visa estabelecer uma relação de confiança, que gera ambiência para a interpretação subjetiva do discente segundo sua experiência. Interpretação esta que deve ser avaliada pelo grupo, posto que nessa dinâmica de diálogo educador e educando estão no mesmo nível, não há subordinação, a comunicação se dá na horizontal (FREIRE, 2003), em oposição a uma postura vertical, autoritária e arrogante.

Quando o docente adota essa perspectiva comunicativa a manifestação do erro não assume conotação negativa, mas ao contrário *é compreendida como a revelação daquilo que os alunos pensam, como indicador de (re)direcionamentos, oportunidade de crescimento, ao aluno, e evolução, ao professor* (LORENZATO, 2006, p. 49). O silêncio, por outro lado, também é objeto de consideração do professor que apresenta escuta sensível, posto que reconhece no silêncio aqueles que possuem maior dificuldade, não têm confiança em si mesmos, temem ser ridicularizados ou simplesmente negligenciados (PERRENOUD, 2001).

No caso do silêncio, aprendemos que uma alternativa é a de fazer com que este aluno silencioso participe das sessões de diálogo, indagando-lhe sua opinião em uma tentativa de incentivá-lo a participar da produção do conhecimento. Todavia, existe a possibilidade de tencioná-lo e constrangê-lo ao fazer isso, de modo que uma experiência social coletiva pode não ser a melhor alternativa. Deste modo, a interação pode se dar por

¹⁴ A *escuta sensível* caracteriza-se por uma teoria psicossociológica existencial e multirreferencial que sugere três tipos de escuta (a científico-clínica, a poético-existencial e a espiritual-filosófica) e um eixo de vigilância que possibilita ao pesquisador *sentir o universo afetivo, imaginário e cognitivo do outro, para compreender suas atitudes, comportamentos, sistemas de ideias, valores, símbolos e mitos* (BARBIER, 1998, 2007).

meio de um diálogo tecido apenas entre educador e aluno, como estratégia para construir pontes e identificar elementos de interesse e motivação específicos para este sujeito.

A aprendizagem da docência, evidenciada pela análise dos percursos dos professores que acompanhamos, manifesta-se pela pregnância de formas de ser e fazer dentro de um contexto complexo que é a prática docente em uma perspectiva colaborativa, em que se discute, planeja e se predispõe a observar as vozes dos outros, as necessidades dos outros e a construir coletivamente alternativas de trabalho que auxiliem a todos na comunidade. Contudo, estas formas não são estanques, mas mutáveis, modificam-se na medida que o sujeito se apropria de novas formas de ser e fazer na comunidade. Este processo dinâmico de mudança de formas e percepções sobre a docência nos dá uma primeira ideia do que temos chamado de Desenvolvimento Profissional em uma Perspectiva Catastrófica (2DPC).

O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR COMO UM PROCESSO DE MUDANÇA CATASTRÓFICA

Para Dubar (1997) o *caráter de mudança e desenvolvimento* constitui o que chama de *socialização*, definido, essencialmente, como uma construção lenta e gradual de um código simbólico. A socialização é, enfim, um processo de identificação, de construção de identidade, ou seja, de pertença e de relação. Socializar-se é assumir o sentimento de pertença a grupos (de pertença ou referência), ou seja, assumimos pessoalmente as atitudes do grupo que, sem nos percebermos, guiam nossas condutas.

O sinal decisivo de pertença a um grupo é a aprendizagem de um “saber intuitivo”, que está de acordo com a interessante fórmula de *começar a pensar com os outros*. *Este saber implica assumir-se de acordo com o passado, o presente e o projeto do grupo, tal como eles exprimem no código simbólico comum que fundamenta a relação entre os membros* (DUBAR, 1997, p. 32). Assim, se as experiências constitutivas de identidades sociais são produzidas pela história dos indivíduos, elas também são produtoras da sua história futura (à semelhança do *contínuo experiencial* em Dewey).

Este futuro depende não só da estrutura “objetiva” dos sistemas nos quais se desenvolvem as práticas individuais e nomeadamente do estado das relações sociais no interior destes campos, mas também do balanço “subjetivo” das capacidades individuais que influenciam as construções mentais das oportunidades destes campos. As identidades resultam, portanto, do encontro de trajetórias socialmente condicionadas por campos socialmente estruturados. (DUBAR, 1997, p. 59)

O destaque acima nos leva a interpretar que esta construção identitária é dialética, visto que a aprendizagem é singular ao sujeito e produzida a partir de interações do indivíduo da consciência e da estrutura social, na qual este está inserido, sendo a identidade um fenômeno que deriva da dialética entre um sujeito e a sociedade. *Esta identidade forma-se e é remodelada através de processos de relações sociais* (BERGER & LUKMAN, 1985, p. 228).

É a partir dessa perspectiva social que Lave & Wenger (1991) asseveram que toda aprendizagem é situada em uma prática social que acontece mediante participação ativa em

práticas de comunidades sociais e construção de identidades com essas comunidades. Para estes autores, os saberes em uma *comunidade de prática* (CoP) ¹⁵ são produzidos e evidenciados através de formas compartilhadas de fazer e entender dentro da comunidade, as quais resultam de dinâmicas de negociação, envolvendo *participação ativa e reificação* de sua prática.

Segundo Fiorentini (2010) é a participação dos professores nas práticas reflexivas e investigativas do grupo que os tornam membros legítimos da comunidade profissional, sendo o desenvolvimento profissional e a melhoria de sua prática docente uma consequência dessa participação. Pesquisas desenvolvidas por este autor junto a grupos colaborativos trazem indícios de que o desenvolvimento profissional do professor de matemática pode ser expresso a partir de:

- 1) Mudanças na produção do currículo escolar, reconhecendo outras possibilidades mais efetivas de promoção da inclusão escolar de alunos com dificuldades de aprendizagem da matemática;
- 2) Aprendizagem de novos conhecimentos matemáticos a partir da vivência nesse ambiente exploratório-investigativo;
- 3) Mudança de atitudes em relação ao saber matemático e à atividade matemática em sala de aula, assumindo uma postura mais questionadora e aberta a negociação de significados;
- 4) Acentuação das críticas em relação a si mesmo e às práticas vigentes de ensino da matemática nas escolas e processos de formação docente.

Algo importante nesse processo de mudança é o duplo movimento pelo qual os professores de matemática se apropriam subjetivamente de um “mundo social”, “do espírito” da comunidade a que pertencem e, ao mesmo tempo, se identificam com os papéis, ao aprender a jogar de uma forma pessoal e eficaz neste campo institucional. Na realidade, no processo de desenvolvimento profissional, os professores em formação inicial começam por “absorver” o mundo social geral, mas filtram-no à sua maneira através de atitudes particulares que, simultaneamente, definem as suas relações específicas com os outros membros do grupo e selecionam determinados papéis em detrimento de outros.

Pesquisadores como Goffman (1963), Berger & Luckmann (1985) e Dubar (1997), asseveram que o desenvolvimento de um sujeito ocorre mediante um duplo processo de “mudança de mundo” e de “desestruturação/reestruturação de identidade” que pressupõem as seguintes condições:

- 1) Um assumir de “distanciamento de papéis” que inclui uma disjunção de “identidade real” e de “identidade virtual”¹⁶;
- 2) Técnicas especiais que asseguram uma forte identificação ao futuro papel visado, um

¹⁵ *Comunidade de Prática* (CoP) designa uma prática social de um coletivo de pessoas que comungam um sistema de atividades no qual compartilham compreensões sobre aquilo que fazem e o que fazem e o que isso significa em suas vidas e comunidades (FIORENTINI, 2010, p. 571).

¹⁶ A *identidade real* é a interiorizada ou projectada pelo indivíduo, enquanto a identidade virtual é proposta ou imposta pelo outro. (DUBAR, 1997, p. 85)

forte “compromisso pessoal”¹⁷;

- 3) Um processo institucional de “iniciação” que permita uma transformação real da “casa” do indivíduo e uma implicação dos socializadores na passagem de uma “casa” para outra¹⁸;
- 4) A ação contínua de um “aparelho de conversão” que permite manter, modificar e reconstituir a realidade subjetiva incluindo uma “contradefinição da realidade” (transformação do mundo vivido pela modificação da linguagem)¹⁹;
- 5) A existência de uma “estrutura de plausibilidade”, isto é, de uma instituição mediadora (o laboratório de transformação), que permita a conservação de uma parte da identidade antiga acompanhando a identificação a novos outros significativos, percebidos como legítimos²⁰.

Segundo Dubar (1997) quando observadas estas condições, a ruptura seria notória, *assiste-se verdadeiras “altercações”, isto é, transformações totais da identidade*. O resultado deste processo de socialização é chamado de *ruptura biográfica* e é legitimado como uma “separação cognitiva entre trevas e luz”. Constitui-se, assim, o *processo de incorporação da identidade*, que implica uma nova relação frente a si e em relação ao grupo de referência para o qual se constituiu a *mudança psicossocial* durante a *trajetória vivida*²¹.

Sobre isso, Hughes (1955, apud Dubar, 1997) afirma que a socialização profissional apresentaria cumulativamente as características de (i) “iniciação” à cultura profissional e (ii) “conversão” do indivíduo a uma nova concepção do eu e do mundo, ou seja, o assumir de uma nova identidade. Este autor indica os seguintes mecanismos específicos no *processo de socialização profissional*:

- ✓ **A passagem através do espelho** - olhar o mundo às avessas, levando à descoberta da realidade desencantada do mundo profissional;
- ✓ **A instalação da dualidade** entre o modelo ideal que caracteriza a “dignidade da profissão” e o “modelo prático” que se refere às tarefas quotidianas, muitas das quais bem desagradáveis, e que tende a ser ultrapassada pela identificação com um grupo de referência (que nem sempre é o grupo de pertença), que representa uma antecipação de posições desejáveis e uma instância de legitimação;
- ✓ **O ajustamento** da concepção do “eu” - que constitui a solução habitual da fase de conversão última – por abandono e rejeição dos estereótipos – e da dualidade entre o modelo ideal e as normas práticas.

¹⁷ Como as técnicas de socialização presentes em cursos de formação inicial e continuada, que propiciam a problematização de contextos e conscientização dos sujeitos no sentido do desenvolvimento de uma inclinação pessoal a fazer o que é certo.

¹⁸ Como os ritos promovidos pelas passagens do sujeito do ensino básico à graduação (vestibular) e da graduação ao exercício profissional (defesa do Trabalho de Conclusão de Curso - TCC).

¹⁹ Papel assumido mais propriamente pelas instâncias formadoras (Escola, Universidade, Institutos de Formação).

²⁰ Função exercida pelo campo de práticas e sustentado por um corpo teórico/simbólico que permeiam as atividades de uma comunidade.

²¹ A noção de “trajetória vivida” designa a forma como os indivíduos reconstróem subjectivamente os acontecimentos da sua biografia social que julgam significativos (DUBAR, 1997, p. 85)

É por esta razão que qualquer análise dos processos de mudança identitária, de desenvolvimento profissional ou de inovação se confronta com a questão da aprendizagem situada nas práticas de um coletivo de atores com potencial para *invenção de novos jogos, de novas regras e de novos modelos relacionais*. Isto é, para realizar a construção biográfica de uma identidade profissional e, portanto, social, os indivíduos devem entrar em relações de trabalho, participar de uma forma ou de outra em atividades coletivas de organizações, e aprender como intervir de uma forma ou de outra no jogo de atores. O espaço de reconhecimento das identidades, portanto, é inseparável dos espaços de legitimação dos saberes e competências associados às situações de aprendizagem constitutivas da identidade e do desenvolvimento profissional.

Visando apreender, mesmo que por alguns momentos, os efêmeros estádios de mudança dos professores, pensamos na construção de um modelo de desenvolvimento profissional passível de ser aplicado ao menos como uma boa metáfora²² ao processo identitário dos professores de matemática, para os quais buscamos tecer uma compreensão sobre seus processos de aprendizagem, eventuais tipos de aprendizagem e desenvolvimento profissional docente. Para tanto, fazemos referência a aspectos sobre esses temas abordando propriedades fundamentais da *Teoria das Catástrofes*.

A *catástrofe* costuma trazer em si um problema de representação (NESTROVSKI & SELIGMANN-SILVA, 2000) uma vez que a acepção mais comum está associada a desastres de ordem natural ou acidentes em larga escala provocados pelo homem, ou seja, experiências de *contingências traumáticas*. O que parece ser natural, visto que a etimologia da palavra *catástrofe*, que vem do grego, significa, literalmente, “*virada para baixo*” (*kata+strophé*). Outra tradução possível é “*desabamento*”, “*desastre*”. Assim, por definição, a catástrofe é um evento que provoca um *trauma*, que em grego traduz-se por “*ferimento*”. A palavra *trauma* tem origem indo-europeia, a qual se pode atribuir o sentido de “*passar através*”, “*suplantar*”.

Superando essa linha de pensamento, estudos modernos, como os de Freud (apud NESTROVSKI & SELIGMANN-SILVA, 2000), definem o trauma como uma experiência que traz à mente, num período curto de tempo, um aumento de estímulo grande demais para ser absorvido, isto é, uma lembrança que o sujeito não sabe que lembra, mas que se manifesta por meio de atos sem ligação consciente com a atualidade. Neste sentido, em uma situação, não há, uma plena assimilação da experiência no momento em que ocorre, mas *a posteriori*, na repetida possessão daquele que a experienciou.

Sobre isso, Dewey (2011) afirma que *a experiência anterior vive de algum modo na experiência presente*. Visto que, neste momento de retomada, certas circunstâncias recuperam marcas do passado - *saber e não saber* se confundem -, o que há de mais

²² O modelo heurístico a ser construído apresentar-se-á como uma metáfora do *modelo matemático acúspico* desenvolvido por René Thom, que apresenta uma geometria no espaço tridimensional, e encontrará paralelos na *filosofia da experiência* de Dewey (2011), bem como em pesquisas com base no *paradigma comunicativo* e nas asserções do *campo da complexidade*. A utilização de metáforas é largamente utilizada nas Ciências Sociais. Segundo Santos (1989), as imagens, analogias e metáforas desempenham um papel importante e essencial, responsável em boa medida pelo desenvolvimento e pela inovação científica. Para Contenções (1999), as metáforas substantivas ou constitutivas (utilizadas pelos cientistas para expressar teses teóricas para as quais não se conhecem paráfrases literais adequadas) surgem quando há ou parece haver boas razões para acreditar que existem relações de similaridade e analogia teoricamente importantes entre o assunto principal da metáfora e o assunto secundário.

concreto e característico nas *memórias traumáticas*. Essas memórias imputam complexidade à temporalidade da situação, envolvendo construções recíprocas do passado e do presente. Resgatar as marcas que nos dão consciência da catástrofe nos faz modificar o nosso modo de perceber e representar o que nos acontece (NESTROVSKI & SELIGMANN-SILVA, 2000).

Tomamos, com vistas a amenizar o impacto semântico, o termo *memória traumática* por *memória significativa*. Com efeito, e sem perda de generalidade, afirmamos que a *memória significativa*, assim como a traumática, responde a *evocação* do sujeito em nova situação de experiência o que se lhe tem marcado ao espírito por experiências passadas em situações assemelhadas. É consenso na neurologia que a *evocação* se faz mediante a ação de recriação do maior número possível de sinapses pertencentes aos estímulos condicionados dessa memória (IZQUIERDO, 2011). O sujeito, deve, pois, reconhecer-se em um contexto cujos sentidos sejam próximos daqueles em que tenham vivenciado experiências no passado.

Antecipamos o inquérito afirmando que há, nesse sentido, espaço para a criatividade, posto que a capacidade criativa de adaptação é, na verdade, influenciada por uma *memória significativa* vivenciada em um contexto passado que por evocação empresta sentido à nova experiência. Interpretamos assim, que é, de modo específico, a *evocação* que possibilita o *contínuo experiencial* apontado por Dewey e dá sentido à possibilidade da formação docente, posto que, parece ser um consenso geral, que experiências de prática antecipadas, estimuladas por situações de prática profissionais a serem vivenciadas pelos professores no futuro, possibilitam a construção de significados próprios para a ação exercida e constituição de uma identidade profissional pelos professores, mediante a construção de sinapses permanentes, ou pelo menos duradouras, que venham constituir memórias significativas que possibilitarão sua evocação no futuro.

Memórias significativas evocadas em situações de *práxis* são indicativos de que uma dada experiência teve, de algum modo, efeito sobre o sujeito que a vivenciou. Isto é, são indicativos de que o sujeito estabeleceu uma (nova) relação para com um objeto do saber mediante os constrangimentos de uma instituição. Houve, neste sentido, uma *mudança* do sujeito, houve uma *aprendizagem significativa* nos termos que a temos definido, ou seja, aprender é *dar-se conta*, é uma *mudança catastrófica*. Isto se dá porque nosso mundo é mutante, e a variabilidade estará sempre presente entre as pessoas, nos produtos ou serviços, em todos os processos da vida, e também em nós mesmos que somos pessoas diferentes em diferentes lugares, em diferentes momentos e em diferentes instituições.

O mundo muda e com ele mudam nossas relações. Esse processo dinâmico estimula nosso potencial interior de realização, isto é, uma série de mudanças contextuais estimulam nosso potencial de desenvolvimento pessoal, em específico, mudanças no contexto profissional estimulam nosso potencial de desenvolvimento profissional. Esse potencial pode vir a ser realizado em maior ou menor grau dependendo, especialmente, de dois fatores: a história de vida do sujeito e o ambiente no qual interatua – a sua vida relacional/institucional (LISONDO, 2011).

Esta concepção de *mudança* ou *desenvolvimento catastrófico* é suportado pelo *paradigma pós-moderno* que rompe, segundo Kuhn (2006), com as bases da ciência

moderna mediante a apresentação de anomalias e emergência de descobertas que viriam se caracterizar como novas teorias científicas. Esta perspectiva de mudança ganhou importante contribuição a partir de uma teoria matemática surgida no final dos anos 60 e consolidada no início dos anos 80, formulada pelo matemático francês René Thom, a *Teoria das Catástrofes*.

A *Teoria das Catástrofes* fornece um método universal para o estudo de todas as transições por saltos, descontinuidades e súbitas mudanças qualitativas. Estas transformações nada mais são que *mudanças de forma*. Sobre isso, René Thom (1995) destaca, em sua Teoria das Catástrofes, que toda ciência é antes de tudo o estudo de uma *fenomenologia*, isto é, que os *fenômenos* que são o objeto de uma disciplina científica dada aparecem como *acidentes de formas* definidas em um espaço dado que se poderia chamar o *espaço substrato da morfologia* estudada, o qual, nos casos os mais gerais, é tão simplesmente o *espaço-tempo* habitual. Assim, à Teoria das Catástrofes interessa de perto às relações entre *continuidades* e *descontinuidades* das *formas*, fornecendo, como observa Arnoud (1989), um método para a perscrutação das transições de formas ocorridas por meio de súbitas mudanças qualitativas.

Uma vez que nossa finalidade era a de apresentar a dinâmica dos processos de aprendizagem docente a partir da Teoria das Catástrofes de René Thom, o elemento fenomenológico a ser estudado, em meio a um processo dinâmico, foi a *aprendizagem docente*, identificada por uma *conversão catastrófica*, que se caracteriza por uma ocorrência súbita e de difícil predição. A *aprendizagem por conversão catastrófica*, como temos construído, corresponderia a uma reestruturação abrangente não só do sujeito como de seu entorno objetivo (aquilo que constitui seu ambiente), posto que ele passa a operar interativamente com os sistemas ecológicos, sobretudo, estabelecendo uma nova relação com os elementos constitutivos deste contorno, como por exemplo: os outros sujeitos, os objetos de saber, os valores e princípios institucionais e as restrições econômicas, políticas e culturais.

Antes de prosseguir à construção de um modelo plausível para interpretar a questão da *aprendizagem docente* e seus desdobramentos, é imperativo clarificar que não tomaremos o termo *catástrofe* na acepção corriqueira de "desastre", e sim numa acepção mais fenomenológica associada à ideia de *mudança súbita de estado*. No caso específico do estudo em tela, esta mudança corresponde à conversão devida à aprendizagem docente e à constituição identitária do sujeito socializado segundo uma instituição de referência.

Outra ressalva que fazemos, diz respeito às *formas*. As evidências de desenvolvimento profissional do professor não são algo simples de se observar, visto que se constituem em um processo complexo de mudança. Um modo perspicaz de identificar alguma mudança é delimitar a *forma* de uma cultura institucional. A *forma* da cultura docente consiste nos modelos de relação e formas de associação características entre os participantes dessa cultura (HARGREAVES, 1998). A *forma* pode ser percebida nas condições concretas em que se desenvolve o trabalho do professor, mais especificamente *no modo como este sujeito articula suas relações com os demais colegas* (FARIAS, 2006, p. 85). E acrescentaríamos, *com seus alunos e com o saber de referência*.

Todavia, a respeito das formas, Henri Lefebvre (1991) releva a sua dupla existência, mental e social, esforçando-se por existir no estado puro como abstração mental

e coisa social, lembrando que a mesma não pode existir no estado puro, sem conteúdo, pois *não há forma sem conteúdo* e, reciprocamente, *não há conteúdo sem uma forma*, o que há é uma unidade conflituosa e dialética da forma e do conteúdo. Neste sentido, o *conteúdo* configura-se como um componente mais conceitual da cultura docente institucional. Consiste, pois, nas atividades substantivas, valores, crenças, hábitos, suposições e formas de fazer as coisas, as quais são compartilhadas por um grupo de professores ou por uma coletividade mais ampla de docentes (HARGREAVES, 1998).

O meio pelo qual os professores se apropriariam mutuamente destes *conteúdos* e *formas*, passa: pela *participação ativa* nas práticas sociais do grupo, *marcada, de um lado pelo compartilhamento de experiências e problemas relativos à prática pedagógica de ensinar e aprender em sala de aula e aos múltiplos constrangimentos e possibilidades do trabalho docente* e, de outro, *pela realização de leituras, reflexões, investigações e escritas sobre esse modo de ser-estar na profissão docente* (FIORENTINI, 2009, 2013); e pela *reificação* que sugere o processo de dar forma e sentido à experiência humana mediante a produção de objetos tais como artefatos, ideias, conceitos ou textos escritos (WENGER, 2001).

Retomando nossa inspiração na obra de René Thom, percebemos que a *modelização das formas* é fugidia, de difícil precisão. Por exemplo, em relação ao *desenvolvimento da criatividade* do professor de matemática. Apesar da existência de trabalhos, como o de Tobias (2004), em que este afirma que o *desenvolvimento da criatividade como um dos objetivos do trabalho pedagógico com a Matemática pode colaborar para a superação da ansiedade envolvida em sua aprendizagem, além de quebrar barreiras que impedem o sucesso nessa área*; não há, nos documentos oficiais, uma definição do que seja potencialmente criativo ou de criatividade, ou orientações sobre estratégias de como estimular a criatividade no campo da Matemática. Há, porém, uma vasta produção de estudos, pesquisas e experiências que correspondem a referenciais diferentes, e muitas vezes divergentes, sobre como estruturar uma boa aula de Matemática. Contudo, recaímos mais uma vez em uma questão do tipo: *O que constitui uma boa aula de Matemática?* E com isso surgem inúmeras outras referências igualmente não convergentes sobre o assunto.

Pelo exposto, vemos que a forma é, por essência, deformável, sendo por isso uma noção fundamentalmente *qualitativa*, não sendo uma *grandeza* do mesmo tipo que o comprimento, a velocidade, a massa, a temperatura. Assim, Thom (1995) destaca que um dos problemas centrais postos ao espírito humano é o problema da sucessão das formas, pois qualquer que seja a natureza última da forma, é inegável que o Universo não é um completo caos, já que neste se discerne seres, objetos e outras coisas designadas por palavras. Esses seres ou coisas também são formas, estruturas dotadas de uma certa estabilidade, ocupando uma certa porção do espaço e durando um certo lapso de tempo, permitindo admitir que o espetáculo do Universo é um movimento contínuo de nascimento, desenvolvimento e destruição de formas, tornando-se o objetivo de toda ciência prever essa evolução das formas e, se possível, explicá-la.

Sobre a sucessão das formas, René Thom (1995) afirma que o primeiro objetivo consiste em caracterizar um fenômeno quanto a sua forma, forma espacial, o que significa dizer, antes de tudo, geometrizar para a partir daí poderem ser estudadas, quer dizer,

reconhecidas e conceitualizadas, de modo que as morfologias devem de alguma maneira usufruir de uma certa estabilidade, que no caso específico das experiências formativas e processos de aprendizagem docente, baseia-se na observação repetida de certas situações que fornecem um indicativo um tanto seguro de sua *estabilidade*.

Na Teoria das Catástrofes se define *forma* como sendo sempre em última análise uma *descontinuidade qualitativa* sobre um certo *fundo contínuo* (THOM, 1977), sendo próprio de toda *forma*, de toda *morfogênese*, expressar-se por uma *descontinuidade* das *propriedades do meio*. Ou seja, há *catástrofe* quando uma *variação contínua* das causas origina uma *variação descontínua* dos efeitos, sendo a oposição *contínuo/descontínuo*, em efeito, a base da percepção ingênua das coisas e do mundo, recordando a distinção gestaltiana do *fundo (continuidade)* e da *forma (descontinuidade)*, levando-o a afirmar que quando uma função apresenta uma *descontinuidade* em um ponto, quer dizer muda de valor bruscamente nesse ponto, esse ponto será dito *catastrófico* (BOUTOT, 1993).

Analogamente, na interpretação que intencionamos, a definição de *forma* é a que explicitamos a pouco, isto é, *diz respeito à cultura institucional*. A descontinuidade de ordem qualitativa é relativa à *forma* assumida pelo sujeito em processo de socialização/constituição identitária, isto é, a cada nova relação que o sujeito estabelece com o objeto institucional ocorre, por isso, a constituição de uma nova *forma*. Em específico, a cada nova experiência em que ocorra aprendizagem da docência, o professor de matemática reestrutura sua relação para com pelo menos um objeto em específico, e constrói, assim, uma *nova forma de ser e estar* na profissão.

Neste sentido, acreditamos que oportunidades diferentes em que o professor tenha a possibilidade de problematizar as situações de ensino-aprendizagem, promovem a evocação de memórias significativas que provocam a *conversão catastrófica*. O *fundo contínuo* é, neste caso, definido por um percurso formativo, que embora possa ser estratificado para efeito de estudo²³, constitui-se no espaço-tempo usual, caracterizado pelas contínuas e sucessivas experiências de vida dos sujeitos que, a seu tempo e modo, criam condição para a constituição identitária do professor, ou melhor, promovem o *desenvolvimento profissional em uma perspectiva catastrófica*.

Para Marramao (1995) a verdadeira catástrofe é a criação de *identidade* por meio da produção de uma forma, pois toda forma se constitui por meio de um recorte de contornos que é imposição violenta de limites. Assim, o grande mérito da Teoria das Catástrofes foi dizer que se poderia produzir uma *teoria dos acidentes*, das *formas*, do *mundo exterior*, independentemente do *substrato*, de sua *materialidade* (THOM, 1977). Com este objetivo René Thom investigou sete modelos catastróficos, dos quais a *catástrofe do tipo cúspide* é a de nosso interesse aprofundar, uma vez que este esquema matemático de mudança se manifesta com maior frequência no mundo, em específico nas dinâmicas estudadas pelas ciências humanas.

A *cúspide* é uma singularidade que surge quando uma superfície como a da figura 02 é projetada num plano. Essa superfície é dada pela equação $y_1 = x_1^3 + x_1x_2$ relativamente às coordenadas espaciais (x_1, x_2, y_1) e projeta-se sobre o plano horizontal (x_2, y_1) . Em coordenadas locais o mapeamento é dado por $y_1 = x_1^3 + x_1x_2, y_2 = x_2$.

²³ A exemplo do que fazemos na descrição do percurso formativo aberto da figura 1.

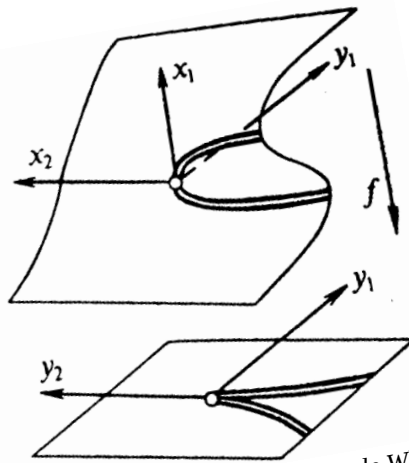


Fig. 02 – Singularidade Cúspide de Whitney.

Sobre o plano horizontal é possível perceber uma parábola semicúbica, com uma cúspide (ponta) na origem. Essa curva divide o plano em duas regiões, uma maior à esquerda da figura, e outra menor à direita. Os pontos da região da direita têm três imagens inversas, isto é, três pontos da superfície projetam-se em um único ponto do plano. Enquanto isso, pontos da região da esquerda têm somente uma imagem inversa, e pontos sobre a curva têm duas imagens inversas. Quando nos movimentamos da região da direita para a da esquerda, duas das três imagens inversas fundem-se ao atingirmos a curva, e desaparecem em seguida quando penetramos na região da esquerda, onde cada ponto só tem uma imagem inversa (aqui a singularidade é uma dobra). Se atingirmos a curva exatamente na cúspide, todas as três imagens inversas coalescem de uma só vez.

No caso da cúspide aplicada à descrição do fenômeno da aprendizagem e desenvolvimento profissional docente, o modelo assumiria uma feição dinâmica e compreensão de um sujeito em face a uma dada experiência de ensino e aprendizagem. Nesta situação de apropriação de uma nova forma da cultura docente o objetivo central é a práxis de ensinar, que aqui definiremos pelo eixo vertical *A*. As obras de inúmeros educadores da atualidade, dentre os quais citamos Fiorentini (2006, 2009, 2013), Vázquez (2011), Pimenta (2006), Chevallard (1991, 1999), cada uma a seu modo, indicam que o professor deve saber articular teoria e prática, assumindo-as no processo de ensino como componentes indissociáveis. Neste sentido, atribuímos aos eixos horizontais os componentes domínio da prática *P* e compreensão teórica *T*, assim temos esses três parâmetros relacionados entre si constituindo uma superfície no espaço tridimensional com coordenadas (P, T, A) .

Projetando essa superfície no plano (P, T) na direção de *A*, temos o modelo cúspide da aprendizagem, que possuiria a seguinte representação:

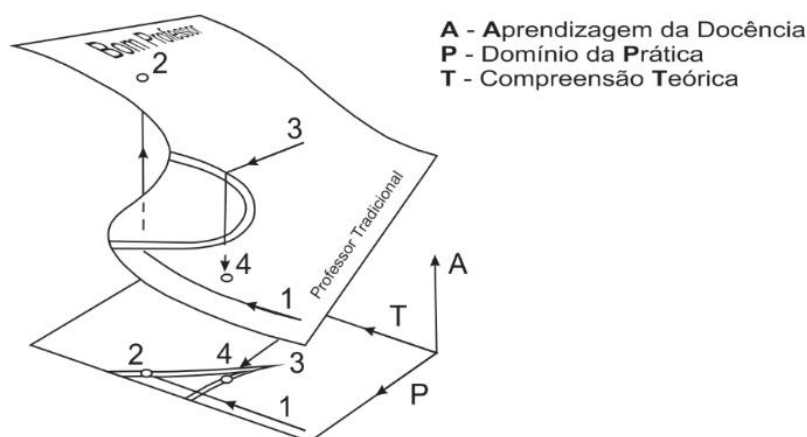


Fig. 03 – Modelo Cúspide da Aprendizagem da Docência.

Observemos como, nas condições assumidas, a aprendizagem da docência pode ser modificada devido a relação Teoria-Prática. Se a *compreensão teórica* T do professor não é grande, a *aprendizagem da docência* A cresce monotônica e lentamente com a *prática do ensino* P . Se a *compreensão teórica* T do professor é suficientemente grande, então produz-se um fenômeno diferente, pois com o aumento da *prática de ensino* P , a *aprendizagem da docência* A pode aumentar com um salto (tal salto ocorre, por exemplo, no ponto 2 da figura 03, à medida que a compreensão teórica e a prática de ensino variam ao longo da curva 1). A região de alta aprendizagem na superfície é indicada pela atuação de um “bom professor”.

Por outro lado, um crescimento de compreensão teórica T sem estar sustentado por um aumento correspondente da prática de ensino P conduz a uma catástrofe negativa (no ponto 4 da curva 3 da figura 03), na qual a aprendizagem da docência A reduz-se bruscamente, caindo na região denominada “Professor Tradicional”²⁴. É possível observar que o salto do estado de *bom professor* para *professor tradicional* e vice-versa se produz ao longo de várias linhas, de modo que, para valores de aprendizagem da docência A suficientemente grandes, um *bom professor* e um *professor tradicional* podem ter níveis de aprendizagem docente A equivalentes, diferindo apenas pelo percurso de experiências que constituem a história de vida dos dois sujeitos.

É importante registrar que tanto um *salto qualitativo positivo* como uma *queda qualitativa*, constituem uma mudança na *forma*, isto é, configuram uma *catástrofe*. Tais saltos ou quedas ocorrem devido perturbações exercidas nas variáveis de controle. Como professores formadores pouco temos como interferir internamente nos sujeitos para que ocorram saltos qualitativos positivos, mas é nosso dever propiciar os elementos ambientais que possibilitem o estabelecimento de novas relações do sujeito para com o objeto de saber, ou seja, nos cabe *levar o sujeito ao encontro do saber* (CHEVALLARD, 1991).

²⁴ Esta “queda” catastrófica não deve ser compreendida como uma desaprendizagem, mas simplesmente como um investimento de tempo e recurso na condução de uma experiência que não surtiu os efeitos desejados na perspectiva de uma apreensão pelo sujeito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo heurístico da *Aprendizagem da Docência por conversão catastrófica*, sobre o qual tecemos consideração, assume uma estrutura mais inteligível quando explícitos os elementos do percurso formativo cujas experiências de reflexão individual e coletiva sobre a prática de ensinar matemática substancializam os tipos de aprendizagem condizentes com o que assumimos constituir a *identidade docente de bons professores de matemática*. Contudo, é possível inferir que a concepção de *desenvolvimento profissional* com base na conversão catastrófica alinha-se com a concepção construtivista, que reconhece que os professores em formação trazem, por evocação, experiências anteriores a cada nova situação, possibilitando-lhes constituírem uma nova forma de socialização e identificação com a profissão. Ou seja, a aprendizagem por meio de experiências ou, como temos agora definido, *aprendizagem por conversão catastrófica*, ocorre ao longo do tempo, e não em momentos isolados, de modo que a aprendizagem ativa requer oportunidades de acessar experiências passadas em novas situações problemáticas.

Para mobilizar a conversão catastrófica do grupo de professores de matemática em formação inicial com o qual trabalhamos, assumimos a *pesquisa-ação colaborativa* como estratégia formativa e de desenvolvimento profissional, visto que seus princípios e métodos apresentam potencialidades reflexivas sobre a prática docente que propiciam a problematização da realidade e projeção de mudanças não só dos sujeitos investigados, mas do coletivo do grupo, dos alunos das escolas parceiras e da comunidade em geral. Além é claro de fornecer os critérios necessários à investigação das experiências e evidências de aprendizagem, bem como de um visível desenvolvimento profissional destes sujeitos.

REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, Nicola. *Dicionário de filosofia*. 5. ed. Trad. Alfredo Bossi. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- ARNOUD, V. I. *Teoria da Catástrofe*. Trad. Luiz Alberto P. N. Franco. Campinas: Editora da UNICAMPI, 1989.
- BARBIER, René. A escuta sensível na abordagem transversal. In: BARBOSA, Joaquim (Coord.). *Multirreferencialidade nas Ciências e na Educação*. São Carlos: Editora da UFSCar, 1998.
- _____. *A pesquisa-ação*. Trad. Lucie Didio. Brasília: Liber Livro Editora, 2007.
- BERGER, P. L.; LUCKMANN, T. *A construção social da realidade: tratado de sociologia do conhecimento*. Petrópolis: Vozes, 1985.
- BORDANE, Juan E. D. *O que é comunicação?* 11. Ed. São Paulo: Brasiliense, 1988.
- BOUTOT, Alain. *L'invention des formes. Chaos, catastrophes, fractales, structures dissipatives, attracteurs étranges*. Paris: Éditions Odile Jacob, 1993.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>
- CHAUÍ, Marilena. *Ideologia neoliberal e universidade*. São Carlos: EdUFSCar, 1997.

CHEVALLARD, Yves. *La Transposition didactique: Du savoir savant au savoir enseigné*. France: La pensée sauvage, 1991.

_____. El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. In: *Didactique des Mathématiques*. Vol. 19, n. 2. p. 221-266, 1999.

_____. *La Transposición didáctica: del saber sábio al saber enseñado*. Trad. Claudia Gilman, 3. ed. 2. Reimp. Buenos Aires: Aique grupo Editor, 2005.

_____. *La TAD face au professeur de mathématiques*. Communication au Séminaire DiDiST de Toulouse le 29 avril 2009.

CONTENÇAS, Paula. *A eficácia da metáfora na produção da ciência*. O caso da genética. Lisboa: Instituto Piaget, 1999.

COONEY, T. Research and teacher education: In search of common ground. In: *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 25, n. 6, p. 608-636, 1994.

DEMO, Pedro. Ser professor é cuidar que o aluno aprenda. Porto Alegre: Mediação, 2010.

DEWEY, John. *Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição*. Trad. Haydée Camargo Campos. 4. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1979.

_____. *Experiência e educação*. Trad. Renata Gaspar. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

DUBAR, C. A. *a socialização: construção das identidades sociais e profissionais*. Porto: Porto Editora, 1997.

FARIAS, Isabel Maria Sabino de. *Inovação, mudança e cultura docente*. Brasília: Liber Livro, 2006.

FELDMANN, M. G. *Formação de professores e escola na contemporaneidade*. São Paulo: editora SENAC, 2009.

FERNANDES, Augusto N. F.; GUERRA, Renato. Ecologia do saber: o ensino de limites em um curso de engenharia. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. 40. *Anais*. p. 1-11, Belém, 2012.

FERREIRA, Ana C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. In: FIORENTINI, Dario (Org.). *Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2003, Cap. 1, p. 19-50.

FIORENTINI, Dario. Grupo de Sábado: uma história de reflexão e escrita sobre a prática escolar em matemática. In: FIORENTINI, D.; CRISTOVÃO, E. M. (Org.). *Histórias e investigações de/em aulas de Matemática*. Campinas: Alínea, 2006, p. 13-36.

_____. Quando acadêmicos da universidade e professores da escola básica constituem uma CoP reflexiva e investigativa. In: FIORENTINI, D.; GRANDO, R.C.; MISKULIN, R. G. S. (org.). *Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática*. Campinas: Mercado da Letras, 2009, Cap. 10, p. 233-255.

_____. Diários e narrativas reflexivos sobre a prática de ensinar e aprender. In: KLEINE, M.U.; MEGID NETO, J. (Org.). *Fundamentos de Matemática, Ciências e Informática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental I*. Vol. 2, 1. ed. Campinas: FE/Unicamp, 2010, p. 107-119.

_____. *Learning and professional development of mathematics teacher in research communities*. Sisyphus – Journal of Education, v. 1, n. 3, pp. 152-181, 2013.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 19. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GASCÓN, Josep. Las tres dimensiones fundamentales de um problema didáctico: el caso del Álgebra elemental. In: *Revista Latinoamericana de Investigación em Matemática Educativa*, n. 14 (2), 2011, p. 203-231.

GOFFMAN, E., *Les usages sociaux des handicaps*. trad. Prentice Hall, París: Ed. de Minuit, 1963.

GOMES, Emerson B. *Aprendizagem docente e desenvolvimento profissional de professores de matemática: Investigação de experiências colaborativas no contexto da Amazônia paraense*. Tese (Doutorado). PPGECEM/IEMCI/UFPA/UFMT-REAMEC, Belém, 2014.

HARGREAVES, A. *Os Professores em tempos de mudança*. Lisboa: McGraw-Hill de Portugal, 1998.

IZQUIERDO, Iván. *Memória*. 2. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2011.

KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. Trad. Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.

LAVE, J.; WENGER, E. *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: University Press, 1991.

LEFEBVRE, Henri. *The Production of Space*. Trad. Donald Nicholson-Smith. Oxford: Blackwell Publishing, 1991.

LISONDO, Héctor R. *Mudança sem catástrofe ou catástrofe sem mudanças: liderando pessoas para o processo de mudanças nas organizações*. São Paulo: Casa do Psicólogo, Uninove, 2011.

LORENZATO, Sergio. *Para aprender matemática*. Campinas: Autores Associados, 2006.

MARRAMAO, Giacomo. *Poder e secularização: as categorias do tempo*. São Paulo: Editora da UNESP, 1995.

MIZUKAMI, Maria da G. N. et al. *Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação*. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

NESTROVSKI, Arthur; SELIGMANN-SILVA, Márcio (Org.). *Catástrofe e representação: ensaios*. São Paulo: Escuta, 2000.

PERRENOUD, Philippe. *Ensinar: agir na urgência, decidir na incerteza, saberes e competências em uma profissão complexa*. 2. ed. Trad. Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artmed, 2001.

PONTE, Pedro da. *O conhecimento profissional dos professores de matemática* (Relatório final de Projecto “O saber dos professores: concepções e práticas”). Lisboa: DEFCUL, 1997.

SANTOS, Boaventura de Sousa. *Introdução a uma ciência pós-moderna*. Porto: Edições Afrontamento, 1989.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, p. 4-14, 1986.

THOM, René. *Prédire n'est pas expliquer*. Paris: Champs Sciences, 1977.

_____. *Paraboles et catastrophes*. Paris: Champs Sciences, 1995.

TOBIAS, S. Fostering creativity in the Science and Mathematics classroom. In: Conference at National Science Foundation. *Communications*, Malásia, 2004.

VÁZQUES, Adolfo S. *Filosofia da práxis*. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2011.

WENGER, Etienne. *Comunidades de prática: aprendizagem, significado e identidade*. Barcelona: Paidós, 2001.

ZEICHNER, K. M. *A formação reflexiva de professores: ideias e práticas*. Lisboa: Educa, 1993.

Emerson Batista Gomes
Universidade do Estado do Pará (UEPA) – Brasil
E-mail: msmensonbg@yahoo.com.br

Dario Fiorentini
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) – Brasil
E-mail: dariof@unicamp.br

ENTREVISTA COMPREENSIVA: DESVELANDO OS SENTIDOS DA AUTONOMIA DOCENTE NO DESENVOLVIMENTO CURRICULAR

COMPREHENSIVE INTERVIEW: UNVEILING THE SENSES OF TEACHER AUTONOMY IN CURRICULUM DEVELOPMENT

Cristiane Borges Angelo

Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – Brasil

Iran Abreu Mendes

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) – Brasil

RESUMO

Esse artigo apresenta subsídios à reflexão da Entrevista Compreensiva, enquanto método de pesquisa utilizado na área da Educação Matemática. Essa discussão parte de uma pesquisa desenvolvida no âmbito da formação e desenvolvimento profissional de professores de Matemática, que objetivou compreender, a partir do discurso de cinco professores de Matemática, que lecionavam em uma instituição pública de ensino, o sentido atribuído à autonomia profissional e como esse sentido era refletido na produção e desenvolvimento curricular da disciplina de Matemática. Para tal, apresentaremos os aportes teórico-metodológicos da Entrevista Compreensiva, bem como as etapas que compreenderam a referida pesquisa.

Palavras-chave: Entrevista Compreensiva. Método de Pesquisa. Formação de Professores. Ensino de Matemática.

ABSTRACT

This article presents information to reflect the Comprehensive Interview, as research method in the field of mathematics education. This discussion parts of a research developed in the training and professional development of mathematics teachers, which aimed to understand from the speech of five mathematics teachers, who taught at a public educational institution, the meaning attributed to professional autonomy and how this direction was reflected in the production and curriculum development of Mathematics. To this end, we present the theoretical and methodological contributions of the Comprehensive Interview, and the steps that comprised the said research.

Keywords: Comprehensive Interview. Method of Research. Teacher Training. Teaching of Mathematics.

INTRODUÇÃO

Esse texto soma-se aos demais trabalhos apresentados nessa publicação e pretende discutir a Entrevista Compreensiva (KAUFMANN, 1996; 2013), enquanto método de pesquisa que permite um novo olhar acerca do objeto de estudo. Essa discussão parte de uma pesquisa desenvolvida no âmbito da formação e desenvolvimento profissional de professores de Matemática, que objetivou compreender, a partir do discurso de cinco professores de Matemática, que lecionavam em uma instituição pública de ensino,

o sentido atribuído à autonomia profissional e como esse sentido era refletido na produção e desenvolvimento curricular da disciplina de Matemática.

Nesse sentido, pretendemos apresentar e discutir os encaminhamentos que realizamos com a Entrevista Compreensiva, percorrendo sobre o caminho que percorremos na construção do objeto de estudo que nos propusemos a investigar. Nossa intenção é focar nosso olhar no papel fundamental que a Entrevista Compreensiva teve na construção desse objeto. Embora o foco desse texto seja a Entrevista Compreensiva, traremos a tona alguns elementos da pesquisa citada no parágrafo anterior, como forma de o leitor perceber como se constituíram as etapas da referida investigação, que possibilitaram o desvelamento do objeto de estudo.

CAMINHOS TEÓRICOS-METODOLÓGICOS

De acordo com Gatti (2002) a pesquisa educacional tem evidenciado uma diversidade de problemas que envolvem pessoas em um contexto inserido no processo que a investigação tenta compreender. Assim, a pesquisa nessa área compreende uma multiplicidade de questões, de diversas conotações relacionadas de forma complexa no desenvolvimento dos indivíduos e das sociedades.

Face ao exposto, entendemos a relação entre o objeto de pesquisa e a metodologia empregada na investigação de maneira dialógica e consideramos que não podemos dissociar o objeto de estudo do método. Nesse sentido, concordamos com Paschoal (2001, p. 3) ao afirmar que “a opção por um método passa a configurar-se como uma decisão tão importante quanto a escolha do objeto da pesquisa [...] em ambos os casos, trata-se da mesma escolha, uma vez que os resultados pretendidos não podem ser dissociados do método escolhido”. Pensando neste aspecto, encontramos na Entrevista Compreensiva um substrato teórico-metodológico que propiciou-nos uma leitura da realidade e o desvelamento do objeto de estudo que pretendíamos analisar.

A Entrevista Compreensiva (KAUFMANN, 1996; 2013) tem como pressuposto fundamental a palavra do sujeito. Nesse sentido, parte-se do discurso oral para se construir o objeto de estudo. Através de entrevistas analisamos os sentidos explicitados pelos sujeitos e qual a relação desses sentidos em suas ações. Entendendo sentido como todo aspecto valorativo, atrelado à ação. As raízes da Entrevista Compreensiva encontram-se no interacionismo simbólico que

[...] concebe a sociedade como uma entidade composta de indivíduos e grupos em interação (...), tendo como base o compartilhar de sentidos sob a forma de compreensões e expectativas comuns. (...) A vida em grupo representa um processo de formação, sustentação e transformação de objetos, cujos sentidos se modificam através da interação (...).O ser humano age com relação às coisas na base dos sentidos que elas tem para eles. (HAGUETTE, 2000, p. 57-58)

Compartilhando com os pontos destacados acima, entendemos que os sentidos surgem da interação do sujeito com o outro, que age, interage, reflete, age novamente, alimentando e retro-alimentando sua existência, modificando esses sentidos através desses processos.

Coulon (1995) sublinha que é a concepção dos atores, a respeito do mundo social que constitui o objeto essencial da pesquisa sociológica. Das considerações precedentes, ratificamos que a palavra do sujeito nos permite compreender seu significado, advindo de sua interação social. Nessa direção, a Entrevista Compreensiva liga-se “[...] ao sentido da cultura compreendida como um conjunto de interações em que o indivíduo é um sistema complexo de relações. Desta forma, o objeto da pesquisa é a vida do entrevistado inscrita na problemática da pesquisa”. (SILVA, 2005, p. 4)

Vale ressaltar que o objeto de estudo que nos propúnhamos a investigar exigia uma perspectiva metodológica que nos levasse a compreender as manifestações verbais dos professores de matemática e como esses interagiam em situações concretas. Assim, optamos pela Entrevista Compreensiva, enquanto metodologia de pesquisa.

Santos (1995, p. 19) ao refletir sobre enfoque das pesquisas relacionadas à formação de professores afirma que, aos poucos, a análise centrada nas questões estruturais da sociedade vai sendo substituída por “estudos voltados para a compreensão mais aprofundada de aspectos específicos da realidade”.

Com efeito, passa-se a valorizar aspectos microssociais, dando ênfase ao papel do agente-sujeito, a interessar-se pelas identidades culturais, a desconfiar-se de categorias objetivas e a predominar o uso de procedimentos interpretativos.

Considerando que o desenvolvimento profissional dos professores está intimamente ligado à cultura da escola e pensando que a prática dos professores está condicionada à mesma, levamos em consideração, nessa investigação, o contexto em que os professores desempenhavam as suas funções, tendo em vista estarmos tratando de “acontecimentos e fenômenos concretos e singulares cujo conhecimento necessita de meios lógicos específicos, isto é, conceitos de pequena extensão e de grande conteúdo. (CASAL, 1996, p. 28).

Isso nos faz perceber os sujeitos participantes de nosso estudo envolvidos em uma complexa rede que tem seu lugar na instituição a qual desempenham suas funções, mas que se conecta com a sociedade que está a sua volta, tendo em vista que “[...] a sociedade é constituída de microprocessos que, em seu conjunto, configuram as estruturas maciças, aparentemente invariantes, atuando e conformando inexoravelmente a ação social individual” (HAGUETE, 2000, p. 20).

Em que se pese a complexidade que envolve o lugar social em que se encontram os docentes, torna-se cada vez mais evidente a necessidade de estudar o professor vinculado às condições em que desempenha seu papel profissional.

Nesse sentido, a Entrevista Compreensiva, enquanto artefato que possibilita uma leitura da realidade traduz-se em uma abordagem em que continuamente os sujeitos investigados são questionados, para que se perceba como esses sujeitos interpretam a sua realidade tanto do ponto de vista pessoal como social, indo ao encontro do que Casal (1996) denomina de compreensão do sentido da ação social.

Ao utilizar a metodologia da Entrevista Compreensiva, nos deparamos com quatro etapas de trabalho que coadunam para a construção do objeto de estudo:

- 1ª) A escolha do objeto de estudo a partir de uma questão central. Questão essa que advém das inquietações e dúvidas do pesquisador e que culminam na escolha de um objeto a ser estudado.

2ª) A elaboração do roteiro-guia de entrevista, constituído por eixos temáticos que se queira investigar. Eixos que dizem respeito ao que o pesquisador considera importantes à questão concernente à sua pesquisa.

3ª) A realização das entrevistas que se configura no encontro entre pesquisador e pesquisado, em um contexto de relações que respeitem as subjetividades concernentes a cada um.

4ª) A escuta das entrevistas, que permitirá, tomando como aporte os referenciais teóricos, compreender os discursos dos sujeitos pesquisados. A partir da escuta elaboram-se os planos evolutivos que permitirão a interpretação e a elaboração das respostas à questão de pesquisa.

Nas próximas seções desse artigo exporemos as etapas supramencionadas, bem como os pressupostos teóricos e metodológicos a elas inerentes.

A ESCOLHA DO OBJETO DE ESTUDO

A primeira etapa do trabalho consistiu na escolha do objeto de estudo e partiu de uma questão central originada de nossas inquietações e dúvidas advindas de nossa experiência no campo educacional.

A partir da análise teórica relacionada à temática formação de professores, percebemos uma mudança de paradigma referente a esse conceito. Essa análise não teve por objetivo realizar uma síntese do saber adquirido, mas, conforme sublinha Kaufmann (2013), problematizar um novo saber a ser construído na pesquisa.

Percebemos que a mudança de paradigma na formação docente tem como resultado uma nova concepção de professor que passa a ser visto como “um profissional com capacidade para pensar, refletir e articular sua prática (deliberadamente ou não) a partir de seus valores, crenças e saberes (construídos ao longo de toda sua vida) [...]” (FERREIRA, 2003, p. 25). Assim, as investigações relativas à “Formação e Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática” tem uma presença marcante como tema de pesquisa no campo educacional e, conseqüentemente, têm se constituído em uma área de pesquisa cada vez mais consistente.

Nesse panorama, o professor de Matemática é visto como um elemento-chave dentro do contexto educacional e seu envolvimento no processo educativo é sobremaneira importante para que haja uma mudança significativa que convirja para a melhoria do ensino de Matemática em nosso país.

Por outro lado, no que diz respeito ao desenvolvimento curricular da disciplina de Matemática, nossa experiência mostrava que o papel do professor de Matemática ainda encontrava-se reduzido aos procedimentos metodológicos de sala de aula, ficando definidos externamente a seleção de conteúdos, independente da realidade em que se encontrava o contexto escolar predominando “um ensino em que o professor expõe o conteúdo, mostra como resolver alguns exemplos e pede que os alunos resolvam inúmeros problemas semelhantes” (D’AMBROSIO, B. 1993, p. 38).

Nessa tensão entre a mudança de paradigma que implica em um novo papel para o professor de matemática e a nossa experiência prática e, considerando ainda que, “a

importância significativa do objeto, a perspectiva conceitual e o ponto de vista valorativo condicionam o acto com que o cientista social interroga o real” (CASAL, 1996, p. 29) surgiu uma questão a ser respondida: Qual o sentido da autonomia docente e quais implicações esse sentido tem no desenvolvimento curricular da disciplina de Matemática?

Investigar tal questão significou desvelar aspectos inerentes às percepções e vivências de professores de Matemática, para que pudéssemos compreender o sentido da autonomia docente na organização curricular, tendo em vista acreditarmos que “um melhor conhecimento dos professores pode ajudar no estabelecimento de políticas educativas mais adequadas” (PONTE; MATOS; ABRANTES, 1998, p. 215).

Tomando como ponto de partida a elaboração teórica e as questões que tínhamos nos proposto a responder e, considerando nossa opção pela Entrevista Compreensiva, percebemos que nosso objeto de estudo foi se constituindo “[...] por meio de uma elaboração teórica que aumentava dia após dia, a partir de hipóteses forjadas no campo da pesquisa” (SILVA, 2005, p.2).

Isso se configura no que Ludke (1998, p. 125) chama de abertura para novas visões que permite ao pesquisador aproximar-se mais de seu objeto de estudo e com isso afastar-se “das limitações impostas pelos pressupostos epistemológicos que regem a construção do conhecimento nas áreas tradicionalmente conhecidas como científicas”.

Essa abertura dá lugar à figura do artesão intelectual, expressão empregada por Wrigth Mills (1982, p. 240) que defende que “evitemos qualquer norma de procedimento rígida[...]” e que “[...] acima de tudo, busquemos desenvolver e usar a imaginação sociológica”. Para Mills (1982), o intelectual não deve separar sua pesquisa de sua vida, e sim, usar a sua experiência para a construção de seu objeto de estudo, estabelecendo, dessa forma, sua condição de artesão. Como assinala Weber (1965, 1992 apud Casal, 1996, p. 28), “o resultado é o conhecimento compreensivo de fenômenos socio-históricos, empiricamente validados”.

Nesse sentido, ao focarmos nosso olhar para um objeto de estudo com a intenção de compreendê-lo, evitamos qualquer tipo de definição prévia a fim de que pudéssemos obter uma amplitude do fenômeno estudado, além de nos permitirmos certa liberdade ante as estruturas rígidas que uma metodologia de pesquisa tradicional pudesse nos engendrar.

Foi considerando os elementos mencionados nos parágrafos anteriores que escolhemos nosso campo de pesquisa e os sujeitos a serem pesquisados, iniciando nosso processo de pesquisa, partindo das questões problematizadores e dos objetivos previamente definidos.

A ELABORAÇÃO DO ROTEIRO-GUIA

A segunda etapa que realizamos durante a pesquisa foi a elaboração do roteiro-guia de entrevista, constituído por eixos temáticos. Esses eixos temáticos dizem respeito ao que considerávamos importante à questão central concernente à sua pesquisa.

Segundo Kaufmann (2013) o roteiro é um guia muito flexível, que serve para que os sujeitos falem sobre determinados temas, devendo conter questões lógicas, precisas e concretas. Assim, no roteiro-guia da pesquisa em voga trabalhamos com quatro eixos temáticos, quais sejam:

1º Eixo temático: História do Sujeito, que pretendia entender o porquê da escolha pela docência em Matemática; diagnosticar o pensamento do professor acerca de sua formação; entender o pensamento do professor sobre sua profissionalização; verificar os fatores que, de acordo com seu pensamento, contribuem para essa formação.

2º Eixo temático: Vivências, que visava perceber se o professor se identificava como um profissional autônomo; investigar quais os parâmetros em que se dava (ou não) a autonomia do professor.

3º Eixo temático: Ação Pedagógica, que tinha como intuito investigar a dinâmica em que ocorria a elaboração do currículo matemático na instituição; perceber até que ponto o professor participava (ou não) da elaboração do currículo de matemática; diagnosticar o contexto real em que o professor atuava e a avaliação que o professor fazia desse contexto; perceber se o professor trabalhava em uma dimensão coletiva ou se seu trabalho era voltado para o isolamento; identificar como se dava a relação do professor com o livro-texto; identificar como o professor avaliava o espaço destinado à reunião pedagógica, dentro da instituição de ensino; perceber até que ponto o professor era autônomo em sua prática, diagnosticando, se fosse o caso, os mecanismos de controle a que estava sujeito; diagnosticar, a partir do pensamento do professor, outras questões que ele acreditava que poderiam dificultar a sua prática enquanto professor de matemática; identificar a natureza do conhecimento que o professor priorizava em sala de aula.

4º Eixo temático: Definições, que compreendiam o que o professor pensava sobre Educação, Educação Matemática, Currículo e Autonomia profissional

Essa divisão obedeceu a uma ordem de encadeamento que se iniciava com questões relativas ao vir a ser professor de Matemática, passando pelas vivências do professor e pela forma como se dava sua ação pedagógica, finalizando com alguns pontos que achávamos pertinentes de questionar aos professores, dando atenção a aspectos como “[...] o propósito do professor, o professor como pessoa, o contexto real em que os professores trabalham e a cultura do ensino” (PONTE; MATOS; ABRANTES, 1998, p. 224).

AS ENTREVISTAS

Nesse trabalho, foram realizadas cinco entrevistas com professores licenciados em Matemática, com mais de dez anos de experiência docente e que desenvolviam seu trabalho em uma instituição pública federal de ensino.

O critério utilizado para a escolha desses cinco professores foi o de reunir professores que lecionassem em diferentes níveis de ensino e que, ao serem convidados para a entrevista, demonstrassem interesse e vontade em participar da pesquisa. Por conta desse critério consideramos que cinco professores eram suficientes para o desenvolvimento de nossa pesquisa, tendo em vista que tivemos representantes de três níveis de ensino (Ensino Médio, Ensino Superior e Educação a distância) e que, ao receberem o convite, manifestaram-se positivamente acerca de suas participações, o que para nós era uma condição *sine qua non*.

Ao realizarmos as entrevistas preenchemos um quadro de identificação, com algumas características dos sujeitos pesquisados. A partir desse quadro, optamos por fazer

uma caracterização geral dos professores, de forma que os mesmos não fossem identificados.

A entrevista configurou-se em um momento de troca que, segundo Kaufmann (2013) deve primar pelo equilíbrio, de forma que os papéis de entrevistador e entrevistado sejam fortes e contrastados. O pesquisador deve conduzir a entrevista de forma objetivando que o entrevistado sinta-se em um papel central no momento de entrevista (KAUFMANN, 2013).

Segundo Silva (2005, p. 9), no momento da entrevista são necessárias duas posturas do entrevistado, quais sejam: “Trabalhar a sua unidade (o que é mais freqüente) concentrando-se em suas opiniões e em seus comportamentos; Utilizar uma situação da entrevista para se interrogar sobre suas escolhas, auto analisar-se”.

Pela própria natureza da metodologia utilizada, as perguntas lançadas durante a entrevista não foram pré-determinadas e foram fluindo no transcorrer da conversa com os professores. Isso não significa que foram perguntas casuais, ao contrário, se configuraram em questionamentos relacionados aos eixos temáticos a qual elegemos previamente e que compunham o roteiro-guia da entrevista.

Vale ressaltar que a base para a realização das entrevistas foi o roteiro-guia, previamente elaborado. No entanto, pelo caráter flexível da Entrevista Compreensiva, muitas vezes, percebemos que algumas questões que pertenciam a um ou outro eixo temático, acabavam sendo respondidas antes de entrarmos nos respectivos questionamentos relativos ao eixo temático a qual tínhamos definido de antemão.

A INTERPRETAÇÃO: A ESCUTA E A ELABORAÇÃO DOS PLANOS EVOLUTIVOS

Partindo do que foi abordado durante as entrevistas, seguido das várias escutas que foram feitas das mesmas, procedeu-se ao levantamento de categorias que fundamentaram os sentidos que os professores davam à autonomia e como esses sentidos se articulavam com o desenvolvimento curricular da disciplina de Matemática.

A partir da palavra do sujeito, advinda das interrogações propostas acerca da questão central da pesquisa, e dos referenciais teóricos tomados para a discussão do tema, que as hipóteses foram aflorando, nos possibilitando descobrir novas teorias, sem tomarmos como ponto de partida hipóteses pré-determinadas. Nesse sentido, segundo Kaufmann (2013, p. 47-48), “a particularidade da Entrevista Compreensiva é a de utilizar as técnicas de investigação como instrumentos flexíveis e evolutivos”.

A interpretação das entrevistas iniciou quando começamos a escutar as falas que continham as entrevistas gravadas. A partir desse momento, iniciou-se um movimento de ida e vinda, em que se articulava a fala do sujeito, as nossas observações e os autores que coadunavam com o assunto em pauta. Ao mesmo tempo em que escutávamos a fala dos sujeitos e anotávamos o que considerávamos que ia ao encontro do nosso objeto de estudo, fazíamos observações acerca dessas anotações e articulávamos esses trechos de falas destacados com os autores que apresentavam ideias e estudos relativos à temática em foco. Nesse sentido, por várias vezes retornávamos aos referenciais teóricos para reavaliar as

ideias e redirecionar as leituras em função das ideias apresentadas pelos sujeitos investigados.

As várias escutas que fizemos nos permitiram chegar pouco a pouco a algumas categorias que deram origem aos nossos planos evolutivos.

O plano evolutivo, como o próprio nome diz, é um instrumento de evolução do trabalho. Nesse tipo de plano, as categorias vão surgindo, através da escuta da fala dos sujeitos, e do diálogo que essas falas mantêm com as leituras que são realizadas, configurando-se em partes e sub-partes, se articulando e se movimentando no transcorrer da interpretação das falas.

Nesse trabalho, foram elaborados seis planos evolutivos. Partimos de nosso roteiro-guia para dar origem ao nosso primeiro plano evolutivo. Esse plano foi dividido em quatro eixos temáticos. O primeiro eixo temático dizia respeito à *história do sujeito* e trazia questões como o porquê de ser professor de matemática, as lacunas da formação do sujeito e o que o sujeito pensava sobre sua formação. O segundo eixo temático, por sua vez, trazia questões relativas à *vivência do professor*, tais como o sentido da autonomia docente e os mecanismos de controle a que o mesmo estava sujeito. O terceiro eixo temático apresentava pontos sobre a *ação pedagógica do professor* e focava assuntos como a dinâmica de elaboração do currículo matemático na instituição, a participação (ou não) do professor nessa elaboração, o contexto de trabalho e avaliação que o professor fazia do mesmo, se o professor trabalhava em uma dimensão coletiva ou isolada, como se dava o planejamento das aulas e se o livro-texto era adotado, a avaliação da reunião pedagógica, as dificuldades encontradas no desenvolvimento do trabalho do professor e a natureza do conhecimento priorizado em sala de aula. O quarto eixo temático versava sobre alguns *conceitos* que foram percebidos, ao longo das entrevistas, sobre educação, educação matemática, currículo e autonomia.

No segundo plano as categorias começaram a surgir de acordo com a escuta das falas dos sujeitos e, à medida que esse plano ia se configurando, outras categorias foram acrescidas ou tiveram seu *status* modificado.

Nesse plano, surgiu na categoria *escolha* a subcategoria *queria outra carreira*; na categoria *formação* apareceram as subcategorias *tecnicista* e *estudo solitário – longo aprendizado*; na categoria *o início da carreira* tivemos a subcategoria *trabalho com demonstrações – formalismo*; na categoria *hoje*, por sua vez, constaram as subcategorias *conhecimentos prévios*, *colaboração x autoridade*, *o vestibular*; *os alunos querem conteúdo*; na categoria *Matemática* constaram as subcategorias *forma de estimular o raciocínio* e *pensamento elaborado x banalidade*; nesse mesmo plano ainda tivemos as categorias *material didático* a qual faziam parte as subcategorias *eu produzi* e *o livro didático é muito técnico*; a categoria *currículo*, cuja subcategoria era *é de longa data*; a categoria *participação*, em que a subcategoria foi *não participo com afinco*; a categoria *autonomia*, dividida nas subcategorias *abertura na instituição* e *longo aprendizado* e, por fim, a categoria *educação* cuja subcategoria foi *não se pára para pensar*.

Na medida em que escutávamos as falas dos sujeitos as categorias iam mudando seu *status* dando origem a novos planos evolutivos.

No terceiro plano evolutivo, novas subcategorias surgiram e se juntaram as categorias que já constavam no segundo plano. Na categoria *escolha* acrescentamos a

subcategoria *na família sempre tem um professor*; na categoria *formação* adicionamos a subcategoria *hiato entre as disciplinas pedagógicas e específicas*; as subcategorias *espelho de outros professores* e *intransigência* foram acrescidas à categoria *o início da carreira*; a subcategoria *competição* foi adicionada à categoria *hoje*, da mesma forma, na categoria *matemática* emergiu a subcategoria *aplicação*; a categoria *material didático* e *participação* mantiveram-se com as mesmas subcategorias até aquele momento da interpretação; por sua vez às categorias *currículo* e *autonomia* foram acrescidas as subcategorias *ajustes nos conteúdos* e *uso de diversas metodologias*, respectivamente. Concluímos esse terceiro plano acrescentando à categoria *educação* a subcategoria *processo dinâmico*.

A partir dos relatos dos professores investigados elaboramos um quarto plano evolutivo em que surgiram novas subcategorias atreladas às categorias já contidas no terceiro plano evolutivo. Também tivemos uma mudança de status de uma subcategoria que passou a ser considerada como categoria.

Com relação às subcategorias que foram acrescidas às categorias já existentes tivemos na categoria *escolha* o surgimento da subcategoria *maior afinidade*; na categoria *a formação* o acréscimo das subcategorias *mini-bacharelado*, *falta de aprofundamento de conteúdos do ensino médio* e *professor é profissão*; já na categoria *o início da carreira* acrescentamos a subcategoria *procurando, vendo, buscando*; as subcategorias *qualificação através da experiência* e *abertura para escutar* foram acrescentadas à categoria *hoje*; nas categorias *matemática*, *participação* e *educação* surgiram as subcategorias *capacidade de raciocínio lógico e abstração*, *pragmatismo do professor* e *interação*, respectivamente; as categorias *material didático*, *currículo* e *autonomia* mantiveram-se com a mesma conformação. Por sua vez, com a escuta das falas começamos a perceber que a questão do vestibular e o peso que esse processo seletivo tinha na elaboração do currículo de matemática da instituição era muito forte, haja vista que esse assunto fora citado, diversas vezes, por todos os professores e em vários momentos das entrevistas. Por esse motivo, a partir do quarto plano evolutivo mudamos o status da subcategoria *o vestibular* e passamos a considerá-la como uma nova categoria, tendo ela própria uma subcategoria intitulada *a amarra*.

A partir do quinto plano evolutivo começamos a perceber que algumas categorias estavam mais diretamente ligadas à formação e ao desenvolvimento profissional dos sujeitos investigados e outras, por sua vez, estavam atreladas ao ensino de matemática na instituição. Por esse motivo, optamos por dividir esse plano em duas partes, quais sejam: *Parte I - A formação e o desenvolvimento profissional dos sujeitos investigados*; *Parte II - Contextualizando o ensino de matemática na instituição*. Essa divisão tomou como aportes as orientações de Silva, ao afirmar que

o mecanismo de inversão entre as categorias e o material é contínuo no sentido de que os fatos se vêem sem cessar diante da cena, pois eles têm a ensinar, fazendo evoluir a problemática. Cada caso é particular, cada história tem uma estrutura que lhe é própria. Assim, quando o pesquisador descobre uma variação (descontinuidades entre as entrevistas) poderá agir, por exemplo construindo uma sub-divisão de categorias [...]. (SILVA, 2005, p. 13)

Nesse caso, as categorias que consideramos que tinham relação com a formação e o desenvolvimento profissional dos sujeitos investigados foram: *a escolha, a licenciatura, o início da carreira e hoje*. Já as categorias *currículo, o vestibular, a matemática, material didático, participação, autonomia, educação, reunião pedagógica, ambiente de trabalho e educação matemática* foram relacionadas à contextualização do ensino de matemática na instituição.

No plano supracitado, a categoria *a escolha* apresentava as seguintes subcategorias: *afinidade com a disciplina, cultura da família e o que mais se aproximava*; a categoria *o início da carreira* manteve-se com as mesmas subcategorias do plano anterior; a categoria *formação* que constava no quinto plano evolutivo deu lugar à categoria *a licenciatura* haja vista que todos os professores investigados eram licenciados e sempre ao falar em formação começavam descrevendo como tinha sido sua formação no Curso de Licenciatura em Matemática. Por sua vez essa categoria apresentou três subcategorias: *racionalidade técnica, incompatibilidade com ensino médio e professor é profissão*.

No que diz respeito às categorias que iam ao encontro da contextualização do ensino de matemática na instituição tivemos o aparecimento de *reunião pedagógica* cuja subcategoria intitulou-se *não sinto que eu cresça*; tivemos, também, a categoria *o ambiente de trabalho* com a subcategoria *o pragmatismo do matemático* e, ainda, a categoria *educação matemática* cuja subcategoria foi *suporte para o professor*; à categoria *autonomia* que já aparecia nos planos anteriores foi adicionada a subcategoria *não ser escravo do planejamento*. As demais categorias que constavam na segunda parte dos planos e que já apareciam em planos anteriores mantiveram-se com a mesma configuração.

O sexto e último plano evolutivo de nosso trabalho manteve a divisão em duas partes conforme o quinto plano. Na primeira parte todas as categorias do plano anterior foram mantidas e ainda incluímos a subcategoria *correr atrás* à categoria *hoje*. Da mesma forma, na segunda parte do sexto plano constavam as mesmas categorias de seu antecessor acrescidas das subcategorias *não somos uma ilha* relativa à categoria *o vestibular*; *formar o cidadão em sua integridade* na categoria *educação* e na categoria *currículo* o acréscimo das subcategorias *feito por matemáticos e reformulação*.

Silva reflete sobre o trabalho do pesquisador que utiliza a Entrevista Compreensiva e esclarece sobre o momento de término do processo investigativos. Segundo a autora,

O domínio do processo é tão essencial que o pesquisador muda radicalmente de postura entre o início e o fim da pesquisa. No início, armado por sua questão de partida ele é todo aberto a escuta do material pronto a se deixar embalar pelas hipóteses mais loucas. No final ele apenas escuta para aperfeiçoar seu modelo, trabalhar sobre a arquitetura interna, suas articulações. No início, ele joga ao máximo sobre as transversalidades, faz circular o objeto por direções inesperadas. No final, ele o separa do que lhe é estranho e o constitui como produto autônomo. (SILVA, 2005, p. 15)

Assim, com a finalização do sexto plano evolutivo acreditamos que tínhamos extraído todas as categorias e subcategorias que nossa interpretação tinha permitido até aquele momento da pesquisa.

As falas dos professores que emergiram das escutas das entrevistas e que subsidiaram a elaboração dos planos evolutivos foram a nossa principal unidade de referência na pesquisa. Por meio delas pudemos perceber as vozes que ecoaram e deram sentido ao objeto de estudo que queríamos compreender. Os temas abordados pelos professores nas entrevistas e os sentidos por eles atribuídos às questões colocadas no momento de diálogo entre pesquisador e pesquisado, nos possibilitaram desenvolver um “artesanato intelectual” em que os planos evolutivos eram ressignificados continuamente, resultando no eixo central que constituiu os sentidos atribuídos à autonomia docente e as implicações desse sentido tem no desenvolvimento curricular da disciplina de Matemática.

À GUIA DE CONCLUSÃO

As considerações apresentadas ao longo desse texto tiveram como objetivo apresentar a Entrevista Compreensiva, enquanto método de pesquisa utilizado na área da Educação Matemática. Nessa direção, tomamos como ponto central de discussão uma pesquisa em que se estabeleceu uma relação dialógica entre o pesquisador, os sujeitos e suas falas e o conceito de autonomia profissional e desenvolvimento curricular na disciplina de Matemática.

Reiteramos que nosso trabalho de pesquisa foi ao encontro do que Mills (2009) considera como um “artesanato intelectual”, em que o pesquisador “desenvolve sua habilidade, bem como é um meio para desenvolver-se a si mesmo como homem [...]. Vive no seu trabalho e através dele, e esse trabalho o manifesta e revela para o mundo” (MILLS, 2009, p.61). Dessa forma, esta proposta de trabalho contribui para o desenvolvimento de um processo criativo, em que “a qualidade e a cientificidade do trabalho são fundadas sobre a liberdade de interpretação” (SILVA, 2005, p. 17)

Ressaltamos que em um trabalho dessa natureza, andamos muitas vezes, por caminhos obscuros, e o nosso papel, enquanto pesquisadores é encontrar pistas para que cheguemos à luz. Luz essa que nunca virá em sua totalidade, pois “os discursos são ambíguos e opacos e, assim, mesmo que tenham uma lógica argumentativa impecável, contém elementos para desvelamento – este, por sua vez, é sempre parcial” (SILVA, 2005, p.2).

Conforme relatamos ao longo desse texto, à medida que ouvíamos a fala dos sujeitos, construíamos, como em um jogo de encaixes, o nosso objeto de estudo. Essa escuta nos indicava algumas hipóteses iniciais que foram se confirmando no transcorrer da interpretação. Com efeito, Silva (2005, p.2, grifo do autor) confirma o que vivenciamos na prática da entrevista compreensiva: “a teoria é elaborada progressivamente, dentro de um ‘vai’ e ‘vem’ contínuo entre os fatos e as hipóteses.”

Todo esse percurso se processou como que num *jogo de encaixes* em que íamos movimentando as peças, encaixando-as umas às outras, desencaixando-as, por vezes, até que, por fim, concluimos a construção de nosso objeto de estudo.

Enfatizamos que, no nosso íntimo, acreditamos não haver uma última resposta, uma solução definitiva, uma compreensão e interpretações plenamente desenvolvidas e que dão conta de todas as dimensões do fenômeno interrogado. O que haverá sempre é o

“andar em torno... outra vez e outra ainda. Um andar cuidadoso, que solicita rigor e sistematicidade” (BICUDO, 1993, p. 148).

Nesse sentido, a Entrevista Compreensiva se traduz em uma abordagem em que continuamente os sujeitos investigados são questionados, para que se perceba como esses sujeitos interpretam a sua realidade tanto do ponto de vista pessoal como social. Assim, finalizamos esse texto sem a intenção de esgotar a discussão sobre o tema, afirmando que a Entrevista Compreensiva se constitui em uma importante dimensão metodológica de pesquisa em Ciências Humanas, podendo contribuir sobremaneira para o desenvolvimento de pesquisas na área de Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

- BICUDO, M. A. V. Pesquisa em Educação Matemática. **Pro-posições**, São Paulo, vol 4, n. 1 (10), mar. 1993.
- CASAL, A. Y. **Para uma epistemologia do discurso e da prática antropológica**. Lisboa: Cosmos, 1996.
- COULON, A. **Etnometodologia e educação**. Tradução de Guilherme João de Freitas Teixeira. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.
- D'AMBROSIO, B. Formação de professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio. São Paulo, **Pro-posições**, vol 4 n. 1 (10), mar. 1993.
- FERREIRA, A. C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado das Letras, v. 1, p. 19-51. 2003.
- GATTI, B. A. **A construção da pesquisa em educação no Brasil**. São Paulo: Editora Plano, 2002.
- HAGUETE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2000.
- KAUFMANN, J. C.. **L'entretien comprehensive**. Paris: Nathan, 1996.
- KAUFMANN, J. C. **A entrevista compreensiva: um guia para a pesquisa de campo**. Tradução de Thiago de Abreu e Lima Florêncio. Petrópolis/RJ: Vozes; Maceió/AL: Edufal, 2013.
- LÜDKE, M. Pesquisa em educação: conceitos, políticas e práticas. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. de A. **Cartografias do trabalho docente: professor(a) – pesquisador(a)**. Campinas/SP: Mercado das Letras, 1998.
- MILLS, C. W.. **A imaginação sociológica**. Tradução de Waltensir Dutra. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: Zahar, 1982.
- MILLS, C. W. **Sobre o artesanato intelectual e outros ensaios**. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.
- PASCHOAL, A. E. Metodologia da pesquisa em educação: analítica e dialética. **Revista Diálogo Educacional**, v. 2, n.3, p. 161-169, jan./jun. 2001.

PONTE, João Pedro da; MATOS, José Manuel; ABRANTES, Paulo. **Investigação em educação matemática**: implicações curriculares. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1998.

SANTOS, L. L. de C. P. Formação do professor e pedagogia crítica. In: FAZENDA, I (Org.). **A pesquisa em educação e as transformações do conhecimento**. Campinas, SP: Papirus, 1995.

SILVA, R. de F. e. **A entrevista compreensiva**. Texto utilizado para discussão no Seminário: Análise Compreensiva do Discurso realizado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação, DEPED, UFRN com base em tradução livre do livro de Jean Claude Kaufmann, L'entretien comprehensive. Paris: Nathan, 1996. Natal: UFRN, 2005.

Cristiane Borges Angelo
Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – Brasil
E-mail: cristianeangelo@dcx.ufpb.br

Iran Abreu Mendes
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) – Brasil
E-mail: iamendes1@gmail.com

CONTEXTO AMAZÔNICO NA CONSTITUIÇÃO DE SABERES MATEMÁTICOS DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS NA AMAZÔNIA LEGAL

AMAZONIAN CONTEXT IN CONSTITUTION OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE OF TEACHERS OF THE INITIAL YEARS IN LEGAL AMAZON

Lênio Fernandes Levy
Universidade Federal do Pará - Brasil

Isabela Furtado de Oliveira
Universidade Federal do Pará - Brasil

RESUMO

O presente trabalho focaliza práticas docentes levadas a efeito em uma escola pública estadual localizada no bairro de São Brás, em Belém, Pará, no período de outubro a dezembro de 2013. Foram analisadas duas turmas compostas por alunos do 5.º (quinto) ano do Ensino Fundamental. Observou-se se as professoras das turmas citadas utilizavam em suas aulas de Matemática aspectos da cultura amazônica e/ou se elas deixavam que esses aspectos, de alguma forma, transparecessem em suas dinâmicas pedagógicas. O objetivo de investigação foi analisar que repercussões o contexto amazônico exerce na constituição de saberes matemáticos e de saberes pedagógicos do conteúdo expressos por tais professoras.

Palavras-chave: Contexto amazônico. Saberes docentes. Saberes matemáticos. Escola pública.

ABSTRACT

The present work focuses “teaching practices” conducted in a public school, located in São Brás district of Belém, Pará, in the period October-December 2013. Two composite by students of the fifth (5th) year of elementary school classes were observed. Been observing if the teachers of said classes used in their math classes aspects of Amazonian culture, so were these aspects, somehow were revealed in their classes. The objective the research was to examine what impact the Amazonian context plays in the constitution of mathematical knowledge and of pedagogical knowledge of the content expressed by these teachers.

Keywords: Amazonian context. Teaching knowledge. Mathematical knowledge. Public school.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa teve por tema “o contexto amazônico na constituição de saberes matemáticos de professores dos anos iniciais na Amazônia Legal”. A sua finalidade foi analisar que repercussões o contexto amazônico exerce na constituição de saberes matemáticos e de saberes pedagógicos do conteúdo expressos por referidos professores. Para tanto, procedemos a observações em uma escola pública estadual localizada no bairro de São Brás, em Belém, Pará.

As observações foram realizadas em duas turmas de 5.º ano do Ensino Fundamental, com a expectativa de que as respectivas professoras utilizassem ou manifestassem aspectos da cultura amazônica em suas aulas de Matemática.

Inicialmente, apresentamos ao leitor nossas justificativas para a realização deste trabalho, destacando que muitas das dificuldades sentidas pelos alunos matriculados nos anos iniciais podem ter a ver com as dificuldades sentidas pelos professores de tais alunos. Em seguida, discorreremos sobre as principais ideias dos seguintes pesquisadores do tema “saberes docentes”:

- (1) O norte-americano Lee S. Shulman, professor emérito da *Stanford University* e da *Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching*;
- (2) O canadense Maurice Tardif, professor titular da Universidade de Montreal, onde dirige o mais importante centro de pesquisa canadense sobre profissão docente. A propósito, segundo Tardif (2002), os saberes docentes começaram a ser estudados a partir da década de 1980. Antes disso, as pesquisas tendiam a não levar em conta a realidade do cotidiano escolar, baseando-se sobremaneira nas teorias encontradas em livros das bibliotecas de universidades;
- (3) O canadense Clermont Gauthier, professor de Psicologia Educacional na Faculdade de Educação da *Université Laval*, localizada no Quebec, Canadá.

Dando prosseguimento ao nosso texto, trataremos de algumas ideias acerca da Etnomatemática, difundida pelo autor brasileiro Ubiratan D'Ambrosio, professor emérito de Matemática da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Falaremos, ainda, sobre o que vem a ser a Amazônia Legal e sobre (quais são) os estados que a ela pertencem atualmente, baseados no *site* da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), conforme Brasil (2010).

Logo após, exporemos ao leitor os procedimentos adotados para a realização desta pesquisa e o que observamos na escola durante as aulas de Matemática das professoras mencionadas anteriormente, bem como as análises engendradas a partir dessas observações, tendo em vista, posteriormente, a tecedura de nossas considerações finais.

JUSTIFICATIVAS, QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVO DE INVESTIGAÇÃO

Uma das grandes dificuldades educacionais dos alunos matriculados nos anos iniciais do Ensino Fundamental é quanto à Matemática. Entre outras coisas, eles não conseguem relacionar o ensino que recebem na escola com a sua vivência cotidiana. É provável que isso seja um reflexo de dificuldades sentidas pelos próprios professores de tais alunos. A nosso ver, o problema maior do ensino de Matemática é o fato de ela ser, em geral, apresentada / trabalhada de forma desinteressante, obsoleta e inútil, e isso incomoda o jovem atual. Como bem ressalta o professor D'Ambrosio, “(...) O ensino de fatos e conceitos apresentados como verdades absolutas e incontestáveis, como um corpo de conhecimentos congelado ao longo dos séculos, não pode responder à enorme curiosidade dos jovens e nem à própria dinâmica da elaboração do conhecimento” (D'AMBROSIO, 1999, p.1).

É importante que o professor ajude os discentes a quebrar barreiras porventura existentes entre eles (discentes) e o objeto de estudo, utilizando, em suas aulas, situações dos contextos culturais em que seus alunos estejam inseridos. No entanto, muitos professores (senão quase todos os professores) deixam de recorrer a aspectos culturais quando do ensino de Matemática. Além disso, tendem a reproduzir o conteúdo da forma como aprenderam (quer dizer, da maneira como viam seus antigos mestres ensinarem) ou mesmo conforme o encontram / o encontraram nos livros didáticos, os quais, no Brasil são produzidos, em sua maioria, na região sudeste, contendo, portanto, aspectos da cultura natural dessa região, isso quando contêm algum aspecto cultural que vá além da Matemática contextualizada apenas em si própria.

Segundo D'Ambrosio (2005), o conhecimento se dá de maneira diferente em culturas diferentes e em épocas diferentes.

Nesse sentido, quisemos identificar repercussões do contexto amazônico na constituição de saberes matemáticos de alguns professores que ensinam Matemática em uma escola situada na cidade de Belém, Pará.

Por fim, cumpre-nos enfatizar que a “questão de pesquisa” adotada neste trabalho é parte de um projeto maior, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), sob incumbência do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI / UFPA), e coordenado pela Prof.^a Dr.^a Terezinha Valim Oliver Gonçalves. O referido projeto é intitulado “Saberes matemáticos, científicos e pedagógicos do conteúdo expressos por professores que ensinam nos anos iniciais do Ensino Fundamental na Amazônia Legal”, situando-se na linha de pesquisa “Formação e desenvolvimento profissional de professores para o ensino de Ciências e Matemáticas”.

A pergunta que nos moveu em nossa investigação foi a seguinte: “Que repercussões o contexto amazônico exerce na constituição de saberes matemáticos e pedagógicos do conteúdo expressos por professores que ensinam nos anos iniciais do Ensino Fundamental na Amazônia Legal?”.

Em consonância com nossa questão de pesquisa, o objetivo de nosso trabalho foi: “Analisar que repercussões o contexto amazônico exerce na constituição de saberes matemáticos e pedagógicos do conteúdo expressos por professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental na Amazônia Legal”.

Na próxima seção, apresentaremos ao leitor as bases teóricas a que recorreremos para a elaboração de nossas análises e/ou de nossas conclusões acerca da fase prática desta pesquisa.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1. Os saberes docentes

A prática docente, apesar de ser milenar, só passou a receber maior atenção nos últimos anos, sendo estudada por vários autores, que buscam definir os saberes específicos que correspondam aos saberes profissionais do professor.

Apresentaremos aqui as principais ideias dos autores Lee Shulman, Maurice Tardif e Clermont Gauthier a respeito dos saberes docentes.

1.1. A perspectiva de Shulman

Entende-se por conhecimento-base para o ensino (*knowledge base for teaching*)²⁵ o conjunto de conhecimentos, o qual assume um sentido amplo, que engloba todos os saberes do docente (SHULMAN, 2005).

Devemos inicialmente dizer que ensinar não é somente ir a uma sala de aula e transmitir conhecimento para os alunos. É necessário saber quem são esses alunos e o que ensinar a eles. “(...) O ensino deve ser corretamente entendido como algo além de um aumento da compreensão” (SHULMAN, 2005, p. 9, tradução nossa).

Segundo Shulman (2005), se tivéssemos que organizar os conhecimentos do professor em uma espécie de manual, no mínimo incluiríamos as seguintes categorias:

- *Conhecimento do conteúdo* que será ministrado na aula;
- *Conhecimento pedagógico geral*, que corresponde especialmente aos princípios e estratégias gerais de controle e organização da sala de aula;
- *Conhecimento do programa*, que diz respeito ao que deve ser ensinado para a turma e ao domínio dos materiais que servem como ferramentas para o ensino;
- *Conhecimento pedagógico do conteúdo*, que denota a própria forma do professor de ensinar determinado conteúdo;
- *Conhecimento do aluno e de suas características*;
- *Conhecimento dos contextos educativos*, que corresponde a conhecer desde o funcionamento da instituição, a gestão e o financiamento dos distritos escolares, até as características da comunidade e sua cultura; e
- *Conhecimento dos objetivos, dos fins e dos valores educativos, e de seus fundamentos filosóficos e históricos*.

Entre essas categorias do conhecimento-base, o conhecimento pedagógico do conteúdo adquire particular interesse para Shulman (2005), pois existem diversas formas de ensinar determinado conteúdo, as quais variam de professor para professor e dependem também da capacidade de aprendizagem do aluno. Assim, o conhecimento-base está relacionado com a estratégia de ensino adotada pelo professor.

O autor afirma existirem pelo menos quatro fontes principais do conhecimento-base do ensino:

(...) 1) A formação acadêmica na disciplina a ensinar; 2) os materiais e o contexto do processo educativo institucionalizado (por exemplo, os currículos, os livros didáticos, a organização escolar e o financiamento, e a estrutura da profissão docente); 3) a investigação sobre a escolarização; as organizações sociais; a aprendizagem humana, o ensino e o desenvolvimento, e os demais fenômenos socioculturais que influenciam na tarefa dos professores; e 4) a sabedoria proporcionada pela prática em si (SHULMAN, 2005, p.11, tradução nossa).

O conhecimento-base para o ensino “(...) Não tem um caráter fixo e definitivo” (SHULMAN, 2005, p. 16).

²⁵ “Shulman (1986), em seu artigo, usa o termo *Knowledge* que tanto poderia ser traduzido por saber como por conhecimento (...)” (FIORENTINI; SOUZA JÚNIOR; MELO, 1998, p. 315).

1.2. A perspectiva de Tardif

Segundo Tardif (2002), o saber dos professores está ligado a outras dimensões do ensino, ao trabalho realizado diariamente por eles e às realidades sociais, organizacionais e humanas que eles integram. Assim, para estudar os saberes docentes, é necessário vinculá-los a esses fatores, que também fazem parte do trabalho docente. Não se pode “(...) Falar do saber sem relacioná-lo com os condicionantes e com o contexto do trabalho” (TARDIF, 2002, p. 11).

O contexto social possui um papel importante e de grande influência no saber dos professores. “(...) O que os professores ensinam (os ‘saberes a serem ensinados’) e sua maneira de ensinar (o ‘saber ensinar’) evoluem com o tempo e as mudanças sociais” (TARDIF, 2002, p. 13).

Referidos saberes podem ter origem na família do professor, na escola onde estudou, na universidade, na própria instituição (programas, regras, princípio, etc.), nos cursos, entre outros. Estão, portanto, na confluência de vários saberes oriundos da sociedade (TARDIF, 2002).

Por serem adquiridos através de uma carreira profissional e de uma história de vida, os saberes dos professores, para Tardif (2002), apresentam-se como plurais e temporais. O autor canadense classifica-os em:

- *Saberes profissionais* (incluindo os das ciências da educação e da pedagogia) – correspondem aos saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores. Os saberes pedagógicos apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa;
- *Saberes disciplinares* – dizem respeito aos diversos campos do conhecimento, na forma de disciplinas;
- *Saberes curriculares* – têm a ver com programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos); e
- *Saberes experienciais* ou práticos – correspondem aos saberes que os professores desenvolvem com a prática na profissão docente, baseados no exercício cotidiano de suas funções. “(...) Esses saberes brotam da experiência e são por ela validados” (TARDIF, 2002, p. 38).

É através da experiência profissional e pessoal que o professor aprende os saberes necessários à realização de seu trabalho docente. Existem, portanto, diversas fontes de saberes para cada profissional, levando-se em conta que eles (os professores) possuem: (1) os saberes pessoais; (2) os saberes provenientes da formação escolar anterior; (3) os saberes provenientes da formação profissional para o magistério; (4) os saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho; (5) os saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola. Muitos saberes são herdados da história escolar do aluno, lembrando que os professores foram alunos por, aproximadamente, 16 (dezesseis) anos (TARDIF, 2002).

Dessa forma, “(...) Não existe uma maneira objetiva ou geral de ensinar; todo professor transpõe para a sua prática aquilo que é como pessoa” (TARDIF, 2002, p. 144).

1.3. A perspectiva de Gauthier

Gauthier *et al.* (1998) chamam de “reservatório de conhecimentos” o que a tradição anglo-saxônica costuma chamar “*knowledge base*”, cujas categorias mais citadas são, conforme Shulman (1987) apud Gauthier *et al.* (1998): (1) conhecimento do conteúdo; (2) conhecimento pedagógico geral; (3) conhecimento do programa; (4) conhecimento pedagógico do conteúdo; (5) conhecimento do educando e de suas características; (6) conhecimento dos contextos; (7) conhecimento dos fins, dos objetivos, dos valores e dos fundamentos filosóficos e históricos. Gauthier *et al.* (1998) utilizam a expressão “repertório de conhecimentos”, como subconjunto do reservatório geral de conhecimentos do professor, para designar os “saberes da ação pedagógica”.

“(…) De fato é muito mais pertinente conceber o ensino como a mobilização de vários saberes que formam uma espécie de reservatório no qual o professor se abastece para responder a exigências específicas de sua situação concreta de ensino” (GAUTHIER *et al.*, 1998, p.28).

Tal reservatório de saberes, de acordo com Gauthier *et al.* (1998), é composto por:

- *Saber disciplinar* – produzido pelos pesquisadores e cientistas nas diversas disciplinas científicas. Os professores, por sua vez, extraem esse saber para ensinar;
- *Saber curricular* – guarda relação com os programas de ensino, que são transformações que a disciplina sofre para que possa ser ensinada aos alunos, conforme a etapa que estão cursando;
- *Saber das ciências da educação* – corresponde a um “(…) Saber profissional específico que não está diretamente relacionado com a ação pedagógica, mas serve como pano de fundo tanto para ele (o professor) quanto para os outros membros de sua categoria socializados da mesma maneira” (GAUTHIER *et al.*, 1998, p. 31);
- *Saber da tradição pedagógica* – refere-se à competência no que tange a ministrar aulas. Saber adquirido na época em que o professor era aluno, e que, a partir de sua experiência profissional, será adaptado, podendo ser validado pelo saber da ação pedagógica;
- *Saber experiencial* – desenvolvido pelo professor baseado na prática de sua profissão. A partir de tudo o que já viveu em sua profissão, o professor determina / escolhe sua maneira de agir; e
- *Saber da ação pedagógica* – corresponde ao “(…) Saber experiencial dos professores a partir do momento em que se torna público e que é testado através das pesquisas realizadas em sala de aula” (GAUTHIER *et al.*, 1998).

O saber da ação pedagógica é o tipo de saber menos desenvolvido no reservatório de saberes e, segundo Gauthier *et al.* (1998), o mais necessário à profissionalização do ensino. Os autores propõem mais interação entre a universidade, com suas pesquisas científicas, e os professores da escola, com suas experiências na profissão. Esse saber termina quando o professor deixa de exercer seu ofício.

No que tange aos saberes e às incertezas com que os professores deparam-se em sala de aula, podemos afirmar que “(…) Em última análise, a prática docente aparece como uma

atividade complexa que possui dimensões várias e concorrentes. Por isso, ela jamais poderá ser totalmente controlada pela ciência” (GAUTHIER *et al.*, 1998, p. 304).

De modo geral, os três autores de cujas ideias tratamos nos parágrafos anteriores (Shulman, Tardif e Gauthier) afirmam ser difícil definir todos os saberes envolvidos no exercício da profissão do professor. Não basta somente conhecer a disciplina, o assunto a ser ensinado, ter talento ou experiência. É preciso mais do que isso para haja formalização de saberes e habilidades do professor. Esses autores buscam, através da teoria dos saberes docentes, mostrar que os professores possuem uma identidade, que deve ser respeitada, tornando-se demasiadamente complexo à Ciência estabelecer uma forma definitiva e geral de ensino.

2. A Etnomatemática

A palavra etnomatemática foi criada a partir da junção de três radicais: *techné*, *mátema* e *etno* (D’AMBROSIO, 2005). A mais comum conceituação da palavra é dada por D’Ambrosio, um dos pioneiros no estudo da área e o primeiro a utilizá-la:

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; **mátema** é uma raiz difícil, que vai na direção de explicar, de conhecer, de entender; e **tica** vem sem dúvida de **techné**, que é a mesma raiz de arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais (D’AMBROSIO, 1993, p.5, apud LUCENA & BRITO, 2006, p.1).

Gerdes (1996) define a Etnomatemática como a antropologia cultural da matemática e da educação matemática.

O Programa Etnomatemática surgiu em meados da década de 1970, a partir da análise de práticas matemáticas em diversos ambientes culturais (D’AMBROSIO, 2005). A etnomatemática surgiu mais tarde do que as outras etnociências, pelo fato de a Matemática ter sido, por muito tempo, considerada universal e independente da cultura. No entanto, D’Ambrosio (2005, p. 115) afirma que “(...) Contextualizar a matemática, é essencial para todos”.

É notável, em grande parte dos educandos, o real desinteresse pela Matemática, e é provável que tal desinteresse seja reflexo das dificuldades, sentidas pelos professores, em relacionar a Matemática com o cotidiano dos alunos, dificultando, portanto, a aprendizagem. Afinal, aprender não é apenas dominar técnicas, habilidades, nem simplesmente memorizar explicações e teorias (D’AMBROSIO, 2005).

“(…) São vários os caminhos que o professor das séries iniciais poderão fazer para usar a abordagem etnomatemática como um elemento transversal aos enfoques metodológicos para o ensino da matemática (*sic*)” (LUCENA & BRITO, 2006, p. 5).

A Etnomatemática propõe, em suma, que os professores utilizem a Matemática dentro do contexto cultural dos alunos e/ou que não desconsiderem o pensar e o fazer matemáticos dos discentes, cujas raízes são culturais.

3. A Amazônia Legal

Com a necessidade de planejar e promover o desenvolvimento da Amazônia Brasileira, o governo instituiu, em 1953, através da Lei n.º 1.806, de 06 de janeiro de 1953, o conceito de Amazônia Legal.

Segundo o *site* InfoEscola, a Amazônia Legal engloba 9 (nove) estados brasileiros pertencentes à bacia do rio Amazonas. Abrange grande parte de florestas tropicais, bem como outros tipos de vegetações, sendo fonte de extração de recursos naturais. Sua população é composta por brancos, negros e índios. Alguns desses últimos ainda são encontrados em regiões de reserva, vivendo em tribos.

Além do mais:

As principais atividades econômicas da região da Amazônia Legal são: extrativismo vegetal, pecuária e agricultura. Em algumas regiões da Amazônia Legal temos também o desenvolvimento de atividades industriais como a atividade de transformação de minerais no Pará com a transformação do alumínio e, ainda, a famosa “Zona Franca de Manaus”, uma região onde a economia se baseia na atividade de indústrias pesadas e eletrônicas devido à política de isenção fiscal instituída em 1967 pelo Decreto-Lei N.º 288 (INFOESCOLA).

Atualmente, a área de abrangência da Amazônia Legal corresponde aos seguintes estados: Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do Maranhão (oeste do meridiano de quarenta e quatro graus), perfazendo uma superfície de aproximadamente 5.217.423 quilômetros quadrados, correspondentes a 61% (sessenta e um por cento) do território brasileiro (BRASIL, 2010).

Em virtude do projeto coordenado pela Prof.^a Dr.^a Terezinha Valim Oliver Gonçalves, mencionado na segunda seção deste artigo, alguns esclarecimentos teóricos fizeram-se / fazem-se necessários. Referimo-nos, pois, nesta seção, à Amazônia Legal, e não apenas à cidade de Belém, Pará, onde foi realizada a pesquisa.

Gostaríamos de frisar que, almejando realizar as análises dos dados coletados / construídos na escola, baseamo-nos (e expusemos essa base na presente seção) em aspectos teóricos ligados aos saberes docentes, à Etnomatemática e à Amazônia Legal. O que foi aqui mencionado serviu-nos de fundamento para os argumentos que utilizamos quando de nossas inferências e/ou quando de nossa tentativa de construção de uma resposta à questão que norteou nosso caminhar investigativo. A base / fundamentação teórica de uma pesquisa tem por fim dialogar com o autor do processo de investigação, subsidiando-o na elaboração de respostas e na consecução de objetivos.

Na seção a seguir, apresentamos ao leitor procedimentos (métodos / metodologias) de que nos servimos para a realização desta pesquisa.

NOSSOS PROCEDIMENTOS

Entendemos que nossa pesquisa haja sido, predominantemente, de cunho qualitativo. Esse tipo de pesquisa não busca veementemente generalizações, podendo dizer respeito a estudos de casos particulares, nos quais a singularidade do diálogo entre sujeito e objeto não deve ser desconsiderada. E ainda, “(...) A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de

métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva” (MORESI, 2003, p. 9).

De outubro a dezembro de 2013, estivemos em uma escola pública estadual, no bairro de São Brás, em Belém, Pará, fazendo observações sistemáticas em duas turmas de 5.º (quinto) ano do Ensino Fundamental. Combinamos com as professoras das duas turmas que estaríamos procedendo a observações apenas nas aulas de Matemática, visto que ambas as docentes ministram todas as disciplinas, exceto Artes, Língua Estrangeira e Educação Física.

Antes de irmos para a escola realizar nossas observações, definimos: (1) o que investigar (“repercussões que o contexto amazônico exerce na constituição de saberes matemáticos e pedagógicos do conteúdo expressos por professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental”); (2) o local onde faríamos nossa pesquisa; e (3) o tempo durante o qual seriam realizadas as observações, previamente estabelecido em 12 (doze) horas-aula para cada turma. Os professores observados foram indicados pela direção do estabelecimento de ensino. A partir daí, pudemos levar a efeito nossa observação sistemática, na qual “(...) Os objetivos e metas são pré-determinados em função das finalidades da pesquisa” (JUNG, 2009).

Ainda a respeito do tempo em cada turma, foi definido pela direção da escola que ficaríamos em uma turma de 5.º ano às quartas-feiras e em uma turma de 3.º (terceiro) ano às sextas-feiras, sempre nos três últimos horários, após o intervalo dos alunos, o que nos permitiria finalizar as observações em quatro semanas. No entanto, em virtude de alguns feriados, não foi possível cumprirmos esse prazo. E com uma das professoras (a do 3.º ano), nem foi possível fazer as observações, tanto pelos feriados ou eventos da escola às sextas-feiras (jogos internos, por exemplo), quanto pelos dias em que ela precisou faltar por motivos pessoais e/ou familiares.

Para não prejudicar o andamento do trabalho, foi então necessário que voltássemos à direção da escola para que nos autorizassem mudar de turma. E assim foi feito. Passamos a realizar nossas observações com uma professora, igualmente de 5.º ano, que permitiu que a acompanhássemos dois dias por semana, também nos três horários após o intervalo.

Depois de cada sucessão de aulas, anotávamos nossas impressões em um “diário de bordo”, que, segundo Brito (2009), pode ser utilizado como recurso de coleta de dados na pesquisa, bem como servir para o pesquisador registrar suas observações, a fim de, posteriormente, serem efetivadas análises a respeito do que fora percebido. Em nosso caso, análises acerca de cada uma das professoras. A propósito, em se tratando das docentes, utilizamos os nomes fictícios Regina e Marta, tendo em vista a preservação de suas identidades.

Discorreremos mais a respeito das professoras na próxima seção, onde relatamos nossos encontros na escola.

NA ESCOLA

Tivemos a oportunidade de ir ao longo de oito dias (totalizando vinte e quatro horas-aula) à escola de Ensino Fundamental almejando nossas observações, sendo que, nos

quatro primeiros dias, permanecemos na turma da professora Regina e, nos quatro últimos, na classe da professora Marta.

Por ocasião do primeiro encontro, a professora Regina passou aos alunos uma atividade impressa, com 28 (vinte e oito) questões de Matemática, nos moldes da Prova Brasil, a que a turma seria submetida no dia 27 de novembro. A Prova Brasil é um processo diagnóstico, em larga escala, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (Inep / MEC), e tem o objetivo de avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro a partir de testes padronizados e de questionários socioeconômicos.

Dentre as 28 (vinte e oito) questões aplicadas em sala de aula, apenas 05 (cinco) estavam – a nosso ver – relacionadas com o âmbito amazônico. O leitor pode encontrar uma cópia dessas (05) cinco questões nas páginas apensadas ao presente artigo (vide as seções que nomeamos de “Anexos I, II e III”).

No segundo dia, os alunos participaram de uma atividade de revisão, para a qual não havia sido proposta (segundo nossa opinião) nenhuma questão referente ao contexto amazônico.

Após o término da aula, em uma rápida conversa com a professora Regina, ela confessou possuir um jeito autoritário e “duro” em sala de aula. Fazia comparação (ênfatizando contrastes) de sua aula com as de um monitor do Programa Mais Educação da escola, o qual, por sua vez, deixava os alunos bem à vontade e possuía uma didática mais dinâmica.

Mas a professora defendia seu próprio comportamento em sala de aula, pela formação que recebeu, tanto na faculdade, onde ela afirmou não ter sido orientada sobre que tipo de conduta deveria ter com os alunos, quanto na sua Educação Básica, quando estudou em escola militar. Portanto, da forma como aprendeu, ela ensinava seus alunos.

No terceiro dia, a professora passou somente exercícios de adição e subtração, pois os alunos apresentaram, em aulas anteriores, algumas dificuldades no tocante a essas operações. Em apenas uma das questões a professora mencionou algo do cotidiano: “Eu tenho 6 bananas. Posso tirar 7 bananas de 6 bananas?”.

Em nosso quarto e último dia na turma da professora Regina, ela passou aos alunos uma atividade, contendo 09 (nove) questões objetivas, elaborada pelo monitor do Programa Mais Educação, o qual ainda é graduando. Apesar de ter nascido e sido criado no Pará, o monitor, segundo o nosso entendimento, não deixou transparecer, em nenhuma das questões, sua “influência cultural”. Eram questões que lembravam as encontradas nos livros didáticos.

A professora Regina, nascida e criada em Belém, tem 48 (quarenta e oito) anos de idade, com 28 (vinte e oito) deles dedicados à profissão docente.

A partir do quinto dia em que procedemos a nossas observações na escola, deslocamo-nos para a turma da professora Marta. Percebemos que, durante a maior parte da aula, a docente não utilizou exemplos do cotidiano dos alunos. Já no final do encontro, ela mencionou alguns exemplos nesse sentido: “Fui ao *shopping* comprar material para a Feira da Cultura, (...)” (Obs.: a Feira da Cultura seria realizada na sexta-feira seguinte); “(...) Vai à feira comprar peixe, camarão e farinha” (Obs.: dando ênfase à palavra ‘farinha’).

Podemos dizer que, no último exemplo, a professora utilizou-se da cultura amazônica, se levarmos em consideração que em diversas partes da Amazônia Legal é comum as pessoas comerem peixe com farinha, principalmente em regiões ribeirinhas.

Nos três últimos dias de observação, a professora Marta não utilizou – de nosso ponto de vista – nada relacionado ao contexto amazônico.

A professora Marta, nascida e criada em Belém, também possui 28 (vinte e oito anos) anos de profissão docente.

Durante o período de observação, fomos bem acolhidos pela equipe da escola, incluindo professores, alunos, técnicos e demais agentes. Ao nos despedir, agradecendo a oportunidade de termos levado a efeito nossas observações naquele estabelecimento de ensino, os professores e os técnicos também nos agradeceram pela companhia, deixando-nos “as portas abertas” para quando quiséssemos voltar.

Na seção seguinte, apresentamos nossas análises a respeito do que percebemos / observamos por ocasião de nossa estada na escola.

ANÁLISE DE DADOS

Com base nas observações realizadas acerca da professora Regina, podemos afirmar que alguma influência cultural transpareceu em suas práticas pedagógicas. Mas isso ocorria de modo natural, da mesma forma com que ela deixava transparecer a educação que recebeu na escola militar, querendo ver seus alunos sempre quietos no momento de sua aula. Segundo Tardif (2002), o saber herdado da experiência escolar anterior influencia na didática do professor. Esse saber “(...) Persiste através do tempo e a formação universitária não consegue transformá-lo nem muito menos abalá-lo” (TARDIF, 2002, p. 20).

No entanto, a professora Regina estava aberta a novas formas de ensino. Ela gostava, por exemplo, quando o monitor de Matemática do Programa Mais Educação utilizava o horário da aula dela para fazer alguma atividade com os alunos. Segundo a própria docente, eles ficavam agitados nas aulas do monitor, mas a dinâmica lhes era proveitosa na medida em que conseguiam absorver o conteúdo trabalhado, havendo também ganhos para a professora, que, conforme disse, além de relembrar o conteúdo, ainda aprendia, afirmando se encantar com o outro método de ensino. Mesmo assim, de acordo com ela: “O que importa não é tanto o método com que se ensina, mas que eles (os alunos) estejam aprendendo”. Entendemos ser aceitável acrescentar a essas palavras a seguinte afirmação de Tardif (2002, p. 144): “(...) Não existe uma maneira objetiva ou geral de ensinar; todo professor transpõe para a sua prática aquilo que é como pessoa”.

Quanto às observações realizadas a propósito das aulas de Matemática da professora Marta, pudemos notar que ela raramente fazia uso de aspectos da cultura amazônica. Em geral, passava atividades com questões não contextualizadas, talvez porque quisesse dar as últimas aulas de Matemática do semestre letivo de forma mais “direta”, ou por ter dificuldade de relacionar a Matemática com o dia-a-dia. Vale informar ao leitor que, no período em que observamos a turma (e as aulas) da professora Marta, ela estava em processo de mudança de residência, fato que compreendemos ser trabalhoso e cansativo. Além disso, ela ainda lecionava em outro turno. É possível que, em sala de aula, Marta estivesse “poupando suas energias”. A propósito, “(...) Sempre me pareceu absurdo falar

do ‘saber’ (ou do Conhecimento, da Pedagogia, da Didática, do Ensino, etc.), (...) como se se tratasse de uma categoria autônoma e separada das outras realidades sociais, organizacionais e humanas nas quais os professores se encontram mergulhados” (TARDIF, 2002, p. 10).

No entanto, não podemos dizer que o contexto amazônico não exercesse influência nos saberes dessa professora. Afinal, na Feira da Cultura realizada na escola, que tinha como tema “Curiosidades”, ela utilizou-se da cultura amazônica para escolher o subtema de sua turma, “Açaí Sem Fronteiras”, demonstrando, assim, possuir o “conhecimento dos contextos educativos” correspondentes às características da comunidade e sua cultura – conhecimento ao qual Shulman (2005) faz referência.

De modo geral, nos momentos em que as professoras utilizavam algo do contexto no qual os alunos estavam inseridos, recebiam deles uma resposta positiva: fosse resposta a uma pergunta que elas tivessem demandado; fosse resposta / reação em termos de compreensão, por parte deles, do conteúdo explicado. Tratava-se de momentos em que se assumia uma “(...) Proposta pedagógica na qual a matemática é viva, transcultural e transdisciplinar” (LUCENA & BRITO, 2006, p. 4).

Após as análises dos dados obtidos / construídos a partir de nossas observações, foi-nos possível tecer uma conclusão, que se encontra na seção a seguir.

CONCLUSÃO

Ao final de nossa análise de dados, podemos dizer que conseguimos responder à questão de pesquisa e concluir que, mesmo tendo nascido e sido criadas na Amazônia Legal, e ensinando Matemática pela mesma quantidade de tempo (ou seja, por vinte e oito anos), as professoras investigadas são / foram influenciadas de modos diferentes, quando comparadas uma com a outra, pelo contexto amazônico no que se refere à constituição de seus saberes matemáticos e pedagógicos do conteúdo matemático. Isso se dá (se deu) pelo fato de a prática docente possuir várias dimensões (GAUTHIER, 1998).

Foi perceptível o fato de uma delas utilizar mais aspectos da cultura regional em suas aulas de Matemática do que a outra. “(...) O saber dos professores depende, por um lado, das condições concretas nas quais o trabalho deles se realiza e, por outro, da personalidade e da experiência profissional dos próprios professores” (TARDIF, 2002, p. 16).

Entendemos ser de grande importância enfatizar que, apesar dos “bons resultados”, ambas utilizaram muito pouco esses aspectos culturais / regionais.

Em suma, ressaltamos que a prática docente se manifesta de forma variada, de acordo com o perfil do professor e conforme suas vivências e/ou experiências. Ao menos foi isso o que percebemos por ocasião da investigação narrada nestas páginas. Nesse sentido, “(...) Os próprios professores, no exercício de suas funções e na prática de sua profissão, desenvolvem saberes específicos, baseados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio” (TARDIF, 2002, p. 38).

Encerramos aqui nossas considerações acerca deste trabalho, sem abrir mão da provisoriidade que caracteriza, de um lado, os saberes docentes e a Etnomatemática, e, de outro lado, as investigações marcadamente qualitativas.

REFERÊNCIAS

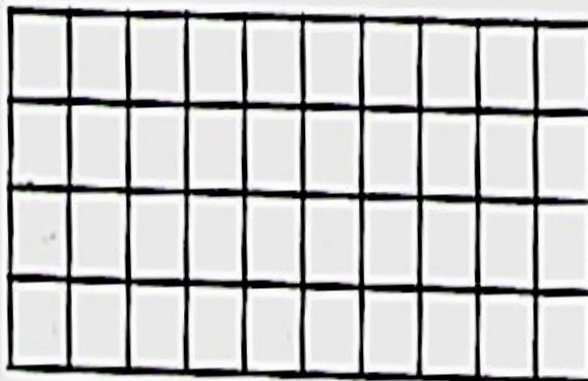
- BRASIL, Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM). **Legislação sobre a criação da Amazônia Legal**. 2010. Disponível em: <<http://www.sudam.gov.br/amazonia-legal>>. Acesso em: 16 de dezembro de 2013.
- BRITO, Antonia Edna. **Fundamentos teórico-metodológicos da pesquisa II**. UFPI/UAPI, 2009. Disponível em: <http://uapi.edu.br/conteudo/material_online/>. Acesso em: 04 de dezembro de 2013.
- D`AMBROSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo. v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.
- D`AMBROSIO, Ubiratan. **Informática, ciências e matemática**. 1999. Disponível em: <<http://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/>>. Acesso em: 31 de outubro de 2013.
- FIORENTINI, Dario; SOUZA JÚNIOR, Arlindo José; MELO, Gilberto Francisco Alves. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In GERALDI, Corinta Maria Grisólia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de A. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)**. São Paulo: Mercado de Letras, 1998, p.307-335.
- GAUTHIER, Clermont; MARTINEAU, Stephane; DESBIENS Jean-François; MALO, Annie; SIMARD, Denis. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí: Editora Unijuí, 1998.
- GERDES, Paulus. Etnomatemática e educação matemática: uma panorâmica geral. **Revista Quadrante**, Lisboa, v. 5, n. 2, p. 105-138, 1996. Disponível em: <<http://heema.org/>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2013.
- INFOESCOLA. **Amazônia Legal**. 2006-2013. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/ecologia/amazonia-legal/>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2013.
- JUNG, Carlos Fernando. **Metodologia científica e tecnológica**. Módulo 4 – Método Científico. 2009. Disponível em: <<http://www.dsce.fee.unicamp.br/>>. Acesso em: 03 de dezembro de 2013.
- LUCENA, Isabel; BRITO, Maria Augusta R. Barros. Minicurso: Etnomatemática nas séries iniciais. **Anais do IV Encontro Paraense de Educação Matemática - IV EPAEM** – Tema "Educação Matemática: Formação de Professores e Inclusão Social", Categoria "Minicursos" (MC02), Belém, PA, 2006. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/npadc/gemaz/artigospubli.htm>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2013.
- MORESI, Eduardo. **Metodologia da pesquisa**. Brasília, DF, 2003. Disponível em: <<http://ftp.unisc.br/portal/>>. Acesso em: 22 de dezembro de 2013.
- SHULMAN, Lee S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. **Revista de Currículum y formación del profesorado**, vol. 9, n. 2, 2005. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~recfpro/?p=235>>. Acesso em: 03/09/2013.
- TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

ANEXO I

QUESTÃO 12

A malha quadriculada representa o terreno que Joaquim comprou em Mosqueiro. Considerando que o lado de cada quadrinho mede 1m, qual a ÁREA do terreno?

- (A) 35 m²
- (B) 38 m²
- (C) 40 m²
- (D) 45 m²



ANEXO II

QUESTÃO 25

Sabendo que no **paneiro 1** há 150 uxis e no **paneiro 2** o **TRIPLO** dessa quantidade, o total de uxis no **paneiro 2** é

- (A) 360
- (B) 450
- (C) 510
- (D) 600



paneiro 1



paneiro 2

QUESTÃO 26

Para vender cupuaçus na feira, João resolveu organizá-los em um tabuleiro formando 7 fileiras. Sabendo que em cada fileira havia 4 cupuaçus, quantas dessas frutas foram colocadas à venda?

- (A) 15
- (B) 24
- (C) 28
- (D) 32

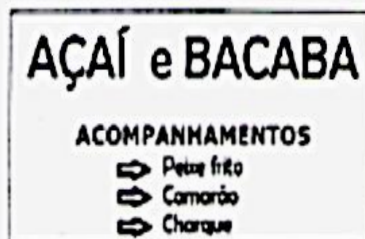


ANEXO III

QUESTÃO 27

Em uma barraca no Ver-o-Peso, seu Raimundo vende açaí e bacaba acompanhados de peixe frito, camarão ou charque. Quantas opções tem um consumidor ao combinar essas frutas com cada um desses acompanhamentos?

- (A) 6
- (B) 9
- (C) 12
- (D) 15

**QUESTÃO 28**

Dois amigos apanharam 76 mangas nas mangueiras da Avenida Nazaré e as dividiram igualmente entre eles. Com quantas mangas cada um ficou?

- (A) 38
- (B) 39
- (C) 40
- (D) 42



Lênio Fernandes Levy
 Universidade Federal do Pará (UFPA) - Brasil
 E-mail: leniolevy@ig.com.br

Isabela Furtado de Oliveira
 Universidade Federal do Pará (UFPA) - Brasil.
 E-mail: isabelafurtado1@yahoo.com.br.

TESTES ADAPTATIVOS E OS NÍVEIS DISTINTOS DE COMPREENSÃO PARA TABELAS E GRÁFICOS: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

ADAPTIVE TESTING AND DIFFERENT LEVELS OF UNDERSTANDING FOR TABLES AND CHARTS: AN EXPERIENCE WITH STUDENTS OF YEARS FINAL ELEMENTARY SCHOOL

Karine Machado Fraga de Melo

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA/Brasil

Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA/Brasil

RESUMO

Este artigo apresenta o processo de desenvolvimento de um banco de questões que compõe os testes adaptativos de uma sequência didática eletrônica elaborada para os anos finais do Ensino Fundamental. A sequência didática eletrônica integra conceitos estatísticos com o tema transversal Meio Ambiente e está implementada no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA). O Siena é uma plataforma de ensino que foi desenvolvida em parceria entre o Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) e o Grupo de Tecnologias Educativas da Universidade de La Laguna (ULL), em Tenerife, Espanha. Neste artigo pretende-se promover a discussão de conceitos e procedimentos didáticos que favoreçam o desenvolvimento dos níveis de compreensão, descritos por Curcio (1989), para gráficos e tabelas. Após a aplicação dos testes adaptativos, em uma amostra de 33 alunos que estavam cursando o 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de Porto Alegre/RS, evidenciou-se que o Siena mostrou-se eficiente, neste experimento, contribuindo para a identificação dos níveis de compreensão que podem ser aplicados para gráficos e tabelas. Observou-se através do desempenho dos alunos fornecido pelo banco de dados do Siena a presença de três níveis de compreensão para gráficos e tabelas: ler os dados, ler dentro dos dados e ler mais além dos dados.

Palavras-chave: Ensino e Aprendizagem. Estatística. Testes Adaptativos.

ABSTRACT

This article presents the development process of a questionbank that composes adapted tests of electronic didactic sequence elaborated in the last years of Elementary School. The electronic didactic sequence integrates statistical concepts with the transversal theme environment and it is implemented in the Teaching and Learning Integrated System (SIENA). The SIENA is a teaching platform that was developed in partnership between the Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECM), Lutheran University of Brazil (ULBRA) and Grupo de Tecnologias Educativas, Universidad de La Laguna (ULL), Tenerife, Spain. In this article we intend to promote the discussion on concepts and didactic procedures that support the developing of the level of comprehension, described by Curcio (1989), for charts and tables. After application of adaptive testing, in a sample of 33 students who were attending the 9th year of Elementary School in a state school in Porto Alegre/RS, it has become evident that SIENA showed up as efficient, in this experiment, contributing to the identifying levels of comprehension that can be applied to charts and tables. It was observed through the performance of students provided by the database SIENA

the presence of thru levels of understanding to charts and tables: reading the data, reading inside the data an reading further data.

Keywords: Teacching and Learning. Statistical. Adapted Tests.

INTRODUÇÃO

A presença constate da Estatística no mundo atual tornou-a uma realidade na vida humana, levando à necessidade de ensinar Estatística em todos os níveis escolares. Segundo Bayer et al (2006), a disseminação da aplicação e utilização de ferramentas estatísticas nas mais diversas áreas do conhecimento humano fez com que estudiosos em Educação Matemática começassem a discutir o fato de que este conhecimento deveria ser apresentado aos alunos ainda na Escola Básica e não só na Universidade como era usual.

Em 1997, no Brasil, a inserção dos conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental e Médio foi estabelecida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Nos PCN (BRASIL, 1997), os conceitos de Estatística e Probabilidade estão inseridos no bloco de conteúdos chamado de Tratamento da Informação.

Os PCN (BRASIL, 2001) ressaltam que a Estatística possibilita o desenvolvimento de formas específicas de pensamento e raciocínio. Desta forma, não basta direcionar as aulas para a aplicação de fórmulas e cálculos, uma vez que essas, unicamente, não levam o aluno a desenvolver o pensamento estatístico. Pois o pensamento estatístico envolve fenômenos aleatórios, interpretação de amostras e transmissão de resultados, que exige mais do que a utilização de fórmulas e cálculos sem compreensão.

Autores como Batanero (1992), Lopes (2008), Rosetti Jr. (2007), Santos e Magina (2008), Guimarães (2002) e Garfield (2003), indicam que o tratamento dos dados, dependendo da maneira como são explorados podem influenciar os alunos em suas formações para as tomadas de decisões, auxiliando-os na interpretação e análise crítica de informações vinda da economia, política, esportes, educação, saúde, alimentação, moradia, meteorologia, pesquisas de opinião, entre outros. Essas informações são expressas de várias maneiras, como em gráficos, tabelas, porcentagens, listas e textos diversos.

Neste trabalho pretende-se discutir estratégias didáticas e conceitos para o processo de ensino e aprendizagem da Estatística para os anos finais do Ensino Fundamental que favoreçam o desenvolvimento dos níveis de compreensão, descritos por Curcio (1989), aplicados à gráficos e tabelas.

Este artigo apresenta o processo de elaboração de um banco de itens para a composição de um banco de questões para os testes adaptativos que estão acoplados a uma sequência didática eletrônica com os conceitos estatísticos e atividades didáticas articuladas com o tema transversal Meio Ambiente, direcionada para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, visando identificar os níveis de compreensão aplicados à gráficos e tabelas.

A sequência didática eletrônica desenvolvida foi implementada no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA). O Siena é um sistema inteligente para apoio ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo qualquer, fundamentado em uma aprendizagem significativa conforme Ausubel et al.

(1980), utilizando o ensino eletrônico como recurso pedagógico (MORENO et al., 2007; MURLICK; GROENWALD, 2009).

Considera-se importante salientar que a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na educação impõe uma revisão dos métodos tradicionais de ensino. Segundo Groenwald e Ruiz (2006) não basta o uso de equipamentos e programas modernos, o professor deve dar um sentido ao uso da tecnologia.

SIENA – SISTEMA INTEGRADO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

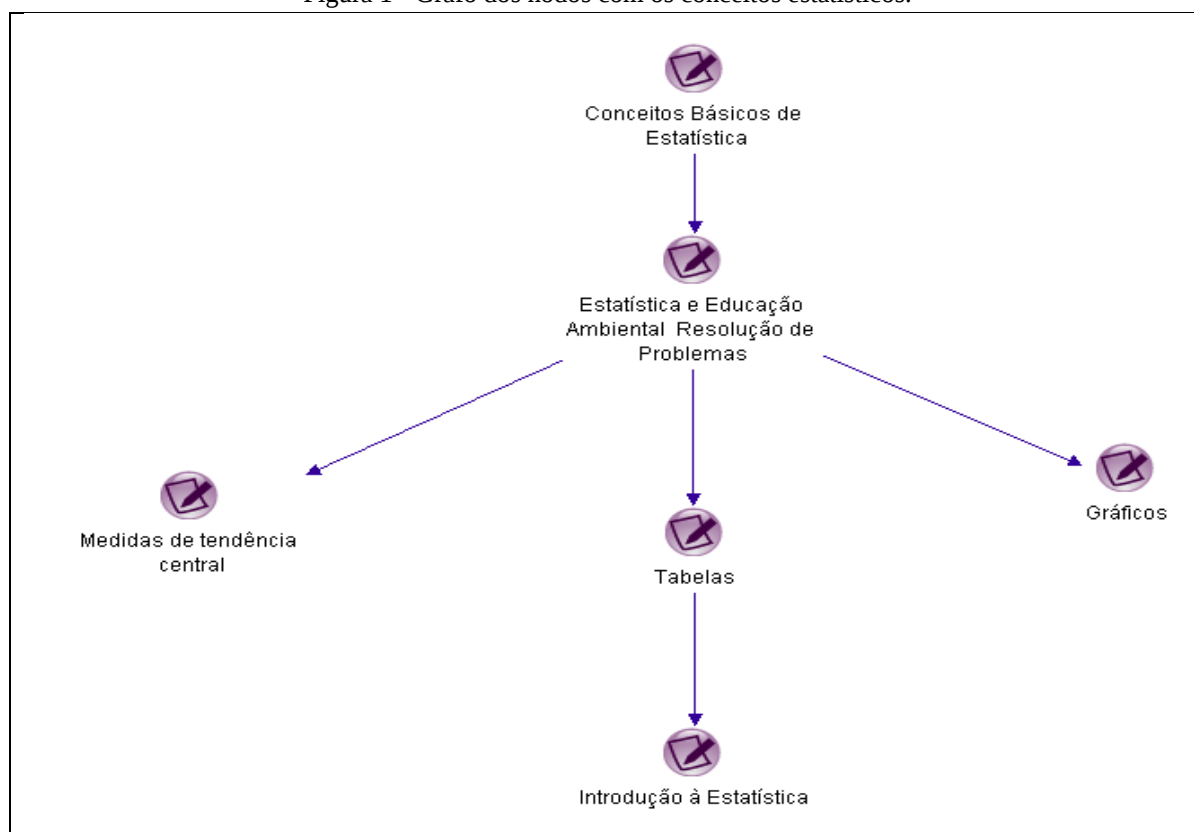
O Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA) organizado pelo Grupo de Tecnologias Educativas da Universidade de La Laguna (ULL) em Tenerife, Espanha, juntamente com o grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), é um sistema inteligente que, conforme Groenwald e Ruiz (2006, p. 26):

[...] irá permitir ao professor uma análise do nível de conhecimentos prévios de cada aluno, e possibilitará um planejamento de ensino de acordo com a realidade dos alunos podendo proporcionar uma aprendizagem significativa. O processo informático permite gerar um mapa individualizado das dificuldades dos alunos, o qual estará ligado a um hipertexto, que servirá para recuperar as dificuldades que cada aluno apresenta no conteúdo desenvolvido, auxiliando no processo de avaliação.

O SIENA foi desenvolvido através de uma variação dos tradicionais mapas conceituais (NOVAK; GOWIN, 1988), sendo denominado de Grafo Instrucional Conceitual Pedagógico - PCIG (*Pedagogical Concept Instructional Graph*), que permite a planificação do ensino e da aprendizagem de um tema específico. O grafo não ordena os conceitos segundo relações arbitrárias, os conceitos são colocados de acordo com a ordem lógica em que devem ser apresentados ao aluno. Portanto, o grafo deve ser desenvolvido segundo relações do tipo “o conceito A deve ser ensinado antes do conceito B”, começando pelos nodos²⁶ dos conceitos prévios, seguindo para os conceitos fundamentais, até atingir os nodos objetivos. A Figura 1 ilustra o grafo desenvolvido para os conceitos estatísticos abordados pela sequência didática eletrônica, que são: introdução à Estatística, tabelas, gráficos; medidas de tendência central; Estatística e Educação Ambiental Resolução de Problemas; conceitos básicos de Estatística

²⁶ Nodos são os conceitos abordados com a temática Estatística.

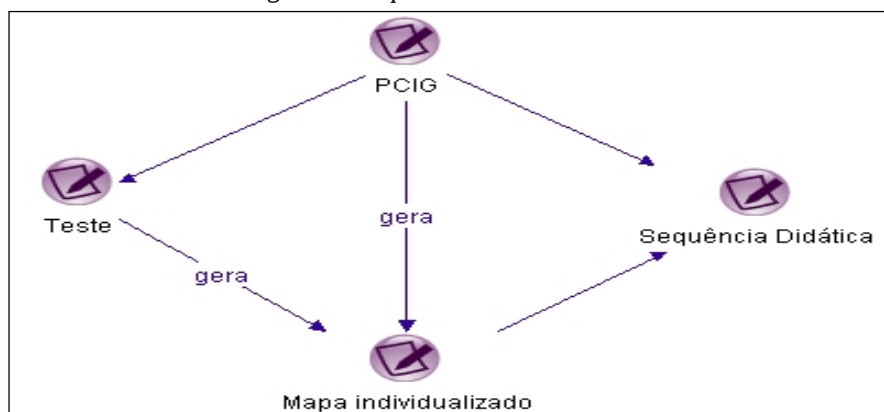
Figura 1 - Grafo dos nodos com os conceitos estatísticos.



Fonte: <http://siena.ulbra.br>

Este sistema é composto por um grafo que o professor constrói e importa para a plataforma Siena, utilizando o *software Compendium*, uma sequência didática para cada conceito do grafo e um banco de questões ligado a um teste adaptativo (MORENO et al, 2007), gerando uma série de perguntas seguindo a estrutura hierárquica descrita no grafo. Das avaliações, nos testes adaptativos de cada estudante se obtém um mapa conceitual personalizado que descreve o mapa individualizado das dificuldades do aluno. A Figura 2 apresenta o funcionamento do SIENA.

Figura 2 - Esquema do sistema SIENA



Fonte: MORENO et al. 2007

Um teste adaptativo informatizado é administrado pelo computador, que procura ajustar as questões do teste ao nível de habilidade de cada examinando. Segundo Costa (2009), um teste adaptativo informatizado procura encontrar um teste ótimo para cada estudante, para isso, a proficiência do indivíduo é estimada interativamente durante a administração do teste e, assim, só são selecionados os itens que mensurem eficientemente a proficiência do examinado. O teste adaptativo tem por finalidade administrar questões de um banco de questões previamente calibradas, que correspondam ao nível de capacidade do examinando. Como cada questão apresentada a um indivíduo é adequada à sua habilidade, nenhuma questão do teste é irrelevante (SANDS; WATERS, 1997). Ao contrário dos testes de papel e caneta, cada estudante recebe um teste com questões diferentes e tamanhos variados, produzindo uma medição mais precisa da proficiência e com uma redução, do tamanho do teste, em torno de 50% (WAINER, 2000).

No SIENA o teste adaptativo é realizado em cada nodo do grafo, devendo ser cadastradas perguntas que irão compor o banco de questões dos mesmos, com o objetivo de avaliar o grau de conhecimento que o aluno possui de cada conceito. As perguntas são de múltipla escolha, classificadas em fáceis, médias e difíceis, sendo necessário definir, para cada pergunta: o grau de sua relação com o conceito; o grau de sua dificuldade; a resposta verdadeira; a possibilidade de responder à pergunta considerando exclusivamente sorte ou azar; a estimativa do conhecimento prévio que o aluno tem sobre esse conceito; o tempo de resposta (em segundos) para o aluno responder à pergunta.

As definições desses parâmetros são fundamentais para que seja possível, através do teste adaptativo, estimar o grau de conhecimento do aluno para cada conceito, de acordo com as respostas do estudante. Para isso, o teste adaptativo vai lançando perguntas aleatórias ao aluno, com um nível de dificuldade de acordo com as respostas do estudante ao teste. Quer dizer, se o aluno for respondendo corretamente, o sistema vai aumentando o grau de dificuldade das perguntas, e ao contrário, se a partir de um determinado momento o aluno não responde corretamente, o sistema diminui o nível de dificuldade da pergunta seguinte. O sistema dispõe de um mecanismo de parada, quando já não pode obter uma maior estimativa sobre o grau de conhecimento de um conceito, ou quando não existam mais perguntas. Por essa razão cada nodo do grafo deve ter um número suficiente de perguntas, de diferentes níveis de dificuldade.

A ferramenta informática parte dos conceitos prévios, definidos no grafo, e começa a avaliar os conceitos, progredindo sempre que o aluno consegue uma nota superior ao estipulado, pelo professor, no teste. Quando um conceito não é superado, o sistema não prossegue avaliando por esse ramo de conceitos do grafo, pois se entende que esse conceito é necessário para a compreensão do seguinte, abrindo para o estudante a possibilidade de realizar a sua recuperação. É importante dizer que o sistema poderá prosseguir por outras ramificações do grafo.

O desempenho do aluno é calculado a partir da fórmula $\frac{D \times P}{D \times P + (1 - P) \times L}$, onde: D é a dificuldade da pergunta; L é o nível de adivinhação da pergunta; P é a nota da pergunta anterior. O sistema dispõe de um mecanismo de parada, quando já não pode obter uma maior estimativa sobre o grau de conhecimento de um conceito, ou quando não existam mais perguntas no banco de questões.

O sistema mostrará, através do seu banco de dados, quais foram as perguntas realizadas, quais foram respondidas corretamente e qual a estimativa sobre o grau de conhecimento de cada conceito, conforme o exemplo apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Teste 1 realizado pelo grupo EEA6 que não obteve um resultado acima do índice 0,6

 Acabado: true Nota: 0.484						
#	Resposta	Respuesta correcta	Tiempo (antes de que se acabe)	Pregunta	Puntos antes	Puntos después
0	3	false	168	A parte da Estatística que utiliza informação de uma amostra para tirar conclusões acerca de uma população denomina-se:	0.100	0.100
1	2	true	173	Assinale a alternativa que contém os objetivos da Estatística:	0.100	0.143
2	3	false	169	As variáveis quantitativas podem ser classificadas em:	0.143	0.143
3	3	true	173	Assinale a alternativa que contém o significado da sigla IBGE:	0.143	0.200
4	1	true	291	Assinale a alternativa que contém apenas exemplos de variáveis quantitativas:	0.200	0.385
5	2	false	588	O mais sonoro sinal de alerta sobre o aquecimento do planeta foi soado em junho de 1988 por James Hansen, um cientista da NASA (Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço dos Estados Unidos). Em depoimento no Congresso Americano, ele criou um clima de quase histeria, ao anunciar que a temperatura da Terra estava subindo assustadoramente graças ao aumento da concentração de gás carbônico. Os principais culpados: a queima de combustíveis fósseis (carvão e petróleo, em particular) e os desmatamentos, com suas grandes queimadas. Nesta informação aparecem três variáveis: temperatura, concentração de gás carbônico e principais culpados, a alternativa que apresenta a classificação correta das respectivas variáveis é:	0.385	0.385
6	2	false	290	Assinale a alternativa que contém apenas exemplos de variáveis qualitativas:	0.385	0.385
7	1	false	171	Em Estatística chamamos de população ou universo:	0.385	0.385
8	0	true	171	Em Estatística uma parte da população selecionada para análise denomina-se:	0.385	0.484
9	2	false	291	Qual das alternativas apresenta apenas exemplos de variáveis quantitativas:	0.484	0.484

Fonte: banco de dados SIENA [<http://siena.ulbra.br>]

O sistema SIENA possui duas opções de uso. A primeira serve para o aluno estudar os conteúdos dos nodos do grafo e realizar o teste, para informar quais são seus conhecimentos sobre determinados conteúdos. A segunda opção oportuniza, ao aluno, realizar o teste e estudar os nodos nos quais apresentou dificuldades, sendo possível uma recuperação individualizada dos conteúdos nos quais não conseguiu superar a média estipulada como necessária para avançar no grafo. Todos os nodos do grafo estão ligados a uma sequência didática que possibilita ao aluno estudar os conceitos ou realizar a recuperação dos nodos em que apresenta dificuldades.

Nesta experiência, realizada com uma amostra de 33 alunos que estavam cursando o 9º ano do Ensino Fundamental, o SIENA foi utilizado para o estudo de um determinado conteúdo, através da implementação de uma sequência didática eletrônica integrando os conceitos estatísticos ao tema transversal Meio Ambiente.

APRENDIZAGEM E ATIVIDADES DIDÁTICAS COM CONCEITOS ESTATÍSTICOS

Na Educação Estatística o planejamento do processo de ensino e aprendizagem deve estar direcionado para o desenvolvimento de três importantes competências: a literacia²⁷, o pensamento e o raciocínio estatístico (RUMSEY, 2006; GARFIELD, 2002; CHANCE, 2002) sem as quais não seria possível aprender os conceitos fundamentais deste conteúdo.

Para Campos et al (2011), o objetivo de ensinar Estatística deve sempre estar acompanhado do objetivo de desenvolver a criticidade e o engajamento dos estudantes nas questões políticas e sociais relevantes para sua comunidade.

Como cidadão, no dia a dia, os indivíduos, são considerados consumidores e produtores de dados estatísticos (LOPES; COUTINHO; AL MOULOUD, 2010). Consumidores quando leem jornal ou escutam uma notícia sobre os indicadores de consumo, as taxas de desemprego, os índices de inflação ou os níveis de poluição num determinado local, por exemplo. E produtores quando escolhem um produto, votam, decidem uma profissão ou onde morar, ou seja, quando tomam decisões e fazem escolhas. Também são produtores pela maneira como recolhem e tratam uma informação, ao procurar compreender e explorar o mundo que os rodeia.

Segundo Balachowski (1998) para o desenvolvimento dos alunos como produtores e consumidores de informação estatística é necessário valorizar os projetos de investigação estatística e as tarefas que enfatizam o raciocínio e o pensamento estatístico, a interpretação e a capacidade crítica e reflexiva.

A este respeito, Curcio (1989) refere-se que uma capacidade importante é a de ler os dados presentes em um gráfico, a qual apenas está completamente desenvolvida quando o sujeito consegue interpretar e generalizar a informação nele presente. Nesse sentido, este autor descreve quatro níveis distintos de compreensão dos gráficos, que podem aplicar-se tanto para tabelas como para gráficos estatísticos:

- “Ler os dados”: este nível de compreensão requer a leitura literal do gráfico; não se realiza a interpretação da informação contida no mesmo;
- “Ler dentro dos dados”: inclui a interpretação e integração dos dados no gráfico; requer a habilidade para comparar quantidades e o uso de outros conceitos e destrezas matemáticas;
- “Ler mais além dos dados”: requer que o leitor realize previsões e inferências a partir dos dados sobre informações que não se refletem diretamente do gráfico;
- “Ler por detrás dos dados”: supõe valorizar a fiabilidade e completude dos dados (CURCIO, 1989).

No sentido de comprometer o aluno na construção do seu próprio conhecimento, o professor necessita desenvolver situações didáticas que permitam a discussão e a reflexão sobre os problemas (MACHADO, 2000 apud CARVALHO et al, 2007) e que desenvolvam aptidões para construir, ler e interpretar diferentes formas de apresentar os

²⁷ A Literacia Estatística é a competência de fazer uma leitura eficiente das informações estatísticas encontradas no dia a dia (GARFIELD; GAL, 1999; CARVALHO, 2001; LOPES 2004).

dados; para recolher e organizar dados de problemas simples, relacionados com as suas vivências e interesses; e para analisar e interpretar os dados estatísticos.

Nesta investigação, os conceitos estatísticos são contextualizados a questões ambientais, pois acredita-se que a ênfase deve ser em problemas contemporâneos e não em cálculos e fórmulas para ser possível o desenvolvimento de um ensino que possibilite aos estudantes à reflexão de temas de relevância social. Considera-se essencial à formação dos alunos, o desenvolvimento de atividades estatísticas contextualizadas que envolvam desde uma estratégia de resolução de problemas, até uma análise de resultados obtidos, a fim de garantir a possibilidade de desenvolvimento de uma estatística que contribua para a formação de cidadãos críticos e participativos.

O BANCO DE QUESTÕES PARA OS TESTES ADAPTATIVOS

O banco de questões para o desenvolvimento dos testes adaptativos foi composto por 30 questões para cada conceito do grafo. As questões foram avaliadas em 10 fáceis, 10 médias e 10 difíceis. Cada questão possui cinco alternativas de respostas e um tempo, em segundos, para a sua resolução. Para o grau de dificuldade das questões foi definido os valores de 0,3 para as questões fáceis, 0,5 para as questões médias e 0,7 para as difíceis em todos os nodos do grafo, de um intervalo de $[0,0 \text{ a } 1,0]$. Para o nível de adivinhação de cada pergunta foi definido o valor de 0,2, para o grau de sua relação com o nodo o valor de 0,9 em todas as questões de todos os nodos, e para o grau de estimativa do conhecimento prévio que o aluno possui sobre o conceito abordado em cada nodo foi estabelecido o valor de 0,1. A média definida para considerar o aluno aprovado no teste adaptativo foi de 0,6, sendo que os alunos poderiam obter como resultados os valores entre 0,1 e 1,0.

A partir desses valores e das respostas dos alunos para cada questão, o SIENA, para cada teste adaptativo, lança questões aleatoriamente até o momento em que não é mais possível fornecer uma maior estimativa sobre o grau de conhecimento do aluno sobre o conceito.

Com subsídio dos livros didáticos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, como Castrucci; Giovanni Jr. (2009), Dante (2008), Giovanni; Giovanni Jr (2005), Projeto Araribá (2007); Ribeiro (2010) foram elaboradas de forma modificada e ampliada as questões investigadas nestes livros, visando que, ao resolvê-las, os alunos pesquisados deveriam coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia, calcular algumas medidas estatísticas como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos.

Questões dos testes adaptativos para Tabelas e Gráficos

As questões do teste adaptativo para o nodo *Tabelas* têm como objetivo a leitura e interpretação de dados expressos em tabelas. A classificação e avaliação das questões para este nodo foram baseadas nos quatro níveis distintos de compreensão que podem aplicar-se a tabelas e gráficos estatísticos descritos por Curcio (1989).

O nível de compreensão necessário para os alunos resolverem as questões, do nodo *Tabelas*, classificadas como fáceis é “*Ler os dados*”. Para a resolução das questões

classificadas como médias será necessário o nível de compreensão “*Ler dentro dos dados*”. Para a resolução das questões classificadas como difíceis o nível de compreensão necessário é “*Ler mais além dos dados*”. A seguir, na Figura 4, apresentam-se três questões de níveis de dificuldade diferentes.

Figura 4 - Exemplos de questões do teste adaptativo para o nodo *Tabelas*

Questão de nível fácil

A alternativa que apresenta o assunto abordado pela tabela abaixo é:



PAÍS	ÁREA (em milhões de km ²)
Rússia	8,51
Brasil	5,44
Canadá	2,45
Estados Unidos	2,26
China	1,63
Austrália	1,54
Congo	1,35
Indonésia	1,04
Angola	0,69
Peru	0,65

Fonte: Projeto Araribá: matemática: ensino fundamental. São Paulo: Moderna 2007

Fonte: PALLADINO, Vinícius. Qual país tem mais floresta? Mundo Estranho. São Paulo: Abril, n.50, 2006.

0) Países Desenvolvidos

1) Países Subdesenvolvidos

2) Florestas no mundo

3) Países com maior parte do território coberto por florestas

4) Florestas Mundiais

Questão de nível médio

A tabela abaixo mostra os estados com as maiores áreas desmatadas. De acordo com os dados assinale a alternativa com a afirmação correta:



ESTADOS	ÁREA DESMATADA (em km ²)
Pará	5505
Mato Grosso	4333
Rondônia	2062
Amazonas	780
Maranhão	651
Acre	323
Roraima	231
Tocantins	124
Amapá	30

Fonte: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/2006/03/leis/10.938.htm>

0) Tocantins é o estado que apresenta a menor área desmatada.

1) A área desmatada em Rondônia é maior que a área desmatada em Mato Grosso.

2) A área desmatada no Pará é menor que a área desmatada no Mato Grosso.

3) A área desmatada no Amapá não é a menor.

4) Os estados onde a área desmatada é maior no período apresentado são: Pará e Mato Grosso.

Questão de nível difícil

Na tabela abaixo está indicada a porcentagem de energia elétrica consumida por alguns aparelhos em uma residência. Sabendo que em certa residência o consumo de energia elétrica em um mês foi de R\$ 80,00, foram feitas as seguintes afirmações:

I) Foram gastos com o chuveiro elétrico R\$ 24,00;

II) Foram gastos com a lâmpada R\$ 12,00;

III) Foram gastos com a lavadora R\$ 16,00;

IV) Foram gastos com os outros aparelhos elétricos R\$ 24,00.

Assinale a alternativa que contém as afirmações corretas:



APARELHO ELÉTRICO	PORCENTAGEM DE CONSUMO
Chuveiro elétrico	30%
Geladeira	30%
Lâmpadas	15%
Lavadora	5%
Outros	20%

Fonte: ELETROPAULO. Cliente: Residência. Disponível em: www.deregulacao.com.br

0) Somente a I

1) Somente a II

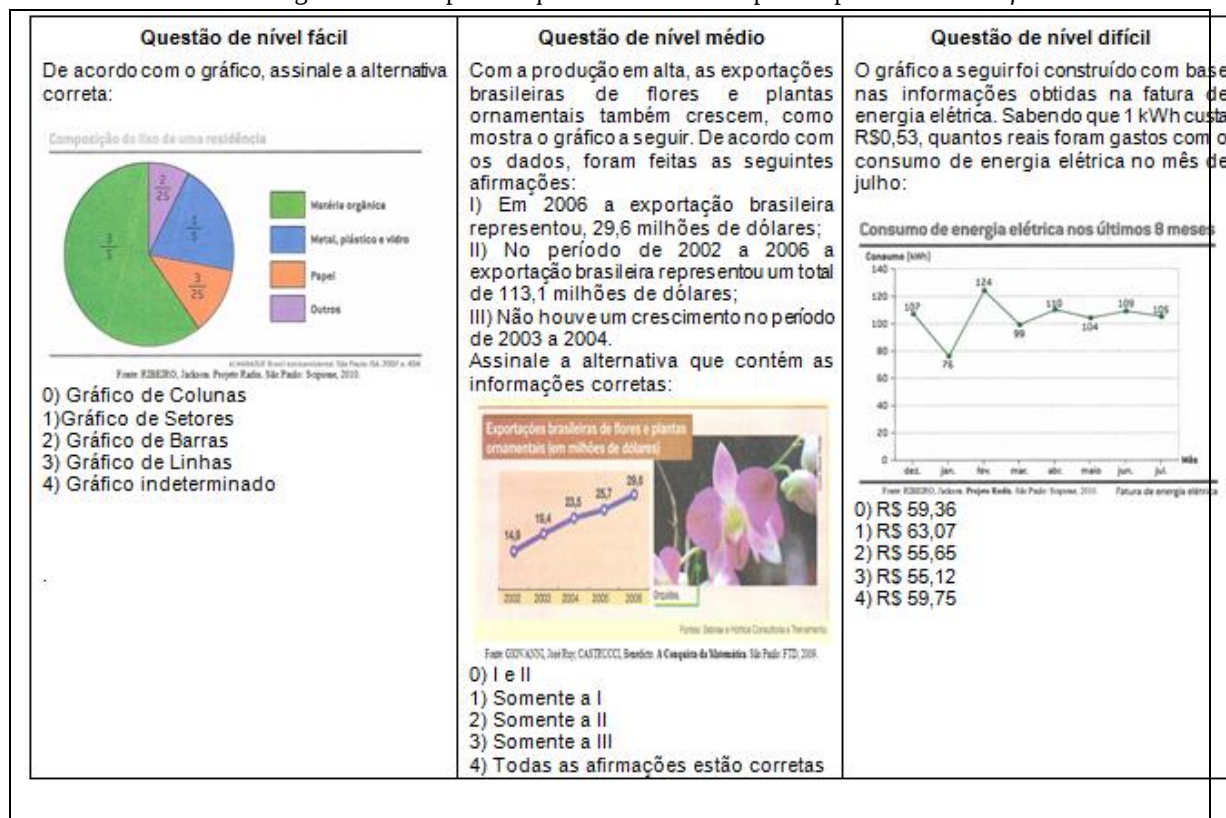
2) Somente a III

3) I e II

4) Somente a IV

Fonte: <http://siena.ulbra.br>

O teste adaptativo para o nodo *Gráficos* possui 30 questões que têm por objetivo a identificação dos tipos de gráficos e a leitura e interpretação de dados expressos em gráficos. A seguir, na Figura 5, apresentam-se três questões nas quais foram utilizados os níveis de compreensão descritos por Curcio (1989) para classificar o nível de dificuldade das questões.

Figura 5 - Exemplos de questões do teste adaptativo para o nodo *Gráficos*

Fonte: <http://siena.ulbra.br>

O nível de compreensão necessário para os alunos resolverem as questões do nodo *Gráficos*, avaliadas como fáceis, requer a leitura literal do gráfico. Neste nível os alunos não realizam a interpretação da informação contida no mesmo. O nível de compreensão para as questões avaliadas como médias inclui a interpretação e integração dos dados no gráfico; requer a habilidade para comparar quantidades e o uso de outros conceitos e destrezas matemáticas. Para a resolução das questões avaliadas como difíceis é necessário o nível de compreensão “*ler mais além dos dados*”. Este nível requer que o leitor realize previsões e inferências a partir dos dados sobre informações que não se refletem diretamente do gráfico.

A EXPERIÊNCIA

Para a aplicação da sequência didática eletrônica utilizando o sistema informático SIENA, foram utilizados 10 períodos da disciplina de Matemática, em 7 encontros presenciais. Os encontros aconteceram no laboratório de informática da escola, turno da manhã, no horário da aula da disciplina de Matemática. Os alunos também acessaram em suas residências o material de estudo disponibilizado no SIENA.

No primeiro encontro, antes de os alunos iniciarem os estudos na sequência didática eletrônica, foi explicado, pela professora pesquisadora, o que é o Sistema Informático SIENA, para que serve e como seria utilizado por eles. Neste encontro, também foram definidos pelos alunos os grupos de trabalho. A turma foi dividida em 12 grupos denominados de EEA (Estatística e Educação Ambiental): EEA1, EEA2, EEA3,

EEA4, EEA5, EEA6, EEA7, EEA8, EEA9, EEA10²⁸, EEA11, EEA12 e EEA13. Em todos os encontros foram disponibilizados, para cada grupo, um computador e folhas de ofício para a realização das atividades.

Os estudos realizados pelos grupos iniciaram com a sequência didática eletrônica do nodo *Introdução à Estatística*, a qual era composta de *links* para o aluno acessar e realizar estudos e atividades. Após, os alunos deveriam realizar o teste, e se o aluno tivesse um desempenho igual ou superior à média 0,6, o SIENA permitia a abertura da sequência eletrônica do conceito seguinte. Caso o aluno não obtivesse a média no teste de cada nodo, o SIENA apresentava um *link* denominado recuperação de conteúdos, para o aluno retomar o material de estudo conforme seu interesse em relação às suas dificuldades sobre o conceito abordado no nodo no qual realizou o teste para então realizar um novo teste sobre este mesmo conceito, e assim sucessivamente.

No decorrer dos encontros em sala de aula alguns grupos foram avançando no estudo das sequências didáticas eletrônicas respectivas a cada nodo, enquanto que outros quando não atingiram a nota mínima nos testes retornavam à sequência e retomavam o conteúdo, estudando novamente os conceitos e após, realizavam um novo teste. Os grupos concluíram o experimento ao longo dos 7 encontros, sendo que, desde o primeiro encontro estes realizavam atividades diferentes, pois cada grupo apresentou um ritmo de trabalho diferenciado.

ANÁLISE DOS BANCOS DE DADOS DO SIENA E DOS REGISTROS DOS GRUPOS NO DESENVOLVIMENTO DOS TESTES ADAPTATIVOS

O desempenho dos grupos foi analisado através dos dois bancos de dados, gerados pelo SIENA, para cada teste realizado pelos alunos em cada conceito do grafo.

1 Análise do nodo *Tabelas*

As dificuldades apresentadas nos testes deste nodo, sobretudo no primeiro teste, de modo geral, estavam ligadas ao nível de compreensão “*ler dentro dos dados*”, que segundo Curcio (1989) inclui a interpretação e integração dos dados na tabela, requer a habilidade para comparar quantidades e o uso de outros conceitos e destrezas matemáticas. Dos doze grupos que realizaram o primeiro teste, seis foram aprovados e seis não obtiveram desempenho satisfatório. A Tabela 1, apresentada pela Figura 6, ilustra os resultados dos grupos neste nodo.

²⁸ Ao organizar a divisão dos grupos não houve cadastro para o *login* EEA10.

Figura 6 - Desempenho dos grupos nos testes do nodo *Tabelas*

Grupos	Testes	
	Teste 1	Teste 2
EEA1	0,385	0,997
EEA2	0,100	0,754
EEA3	0,100	0,997
EEA4	0,766	---
EEA5	0,200	0,997
EEA6	0,484	0,991
EEA7	0,100	0,996
EEA8	0,974	---
EEA9	0,200	0,976
EEA11	0,983	---
EEA12	0,988	---
EEA13	0,467	0,701
Média	0,479	0,925

Fonte: banco de dados SIENA [<http://siena.ulbra.br>]

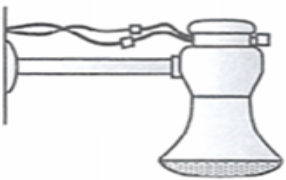
Observou-se que as questões em que os grupos obtiveram o maior número de acertos foram as classificadas como difíceis. A Figura 7 ilustra a questão que foi recorrente na maioria dos testes e resolvida de forma correta.

Figura 7 - Questão em que os grupos obtiveram o maior número de acertos

Na tabela abaixo está indicada a porcentagem de energia elétrica consumida por alguns aparelhos em uma residência. Sabendo que em certa residência o consumo de energia elétrica em um mês foi de R\$ 80,00, foram feitas as seguintes afirmações:

I) Foram gastos com o chuveiro elétrico R\$ 24,00;
 II) Foram gastos com a lâmpada R\$ 12,00;
 III) Foram gastos com a lavadora R\$ 16,00;
 IV) Foram gastos com os outros aparelhos elétricos R\$ 24,00.

Assinale a alternativa que contém as afirmações corretas:



ENERGIA ELÉTRICA CONSUMIDA POR APARELHO (%)	
APARELHO ELÉTRICO	PORCENTAGEM DE CONSUMO
Chuveiro elétrico	30 %
Geladeira	30%
Lâmpadas	15%
Lavadora	5%
Outros	20%

ELETROPAULO. Clientes Residências. Disponível em: <www.eletropaulo.com.br>

0) Somente a I
 1) Somente a II
 2) Somente a III
 3) I e II
 4) Somente a IV

Fonte: banco de dados SIENA [<http://siena.ulbra.br>]

A Figura 8 ilustra o registro escrito do desenvolvimento da questão por um dos grupos.

Figura 8 – Registro escrito do desenvolvimento da questão com o maior número de acertos

Nodo 2: Tabelas

Nome: _____
 Data: 25/06/____

Chuveiro elétrico.

80 - 100%	$100x = 30 \cdot 80$	
x - 30%	$x = \frac{2400}{100}$	x = 24
 Lavadora		
80 - 100%	$100x = 5 \cdot 80$	x = 4
x - 5%	$x = \frac{400}{100}$	
 Lâmpada		
80 - 100%	$100x = 80 \cdot 15$	x = 12
x - 15%	$x = \frac{1200}{100}$	
 Outros		
80 - 100%	$100x = 20 \cdot 80$	x = 16
x - 20%	$x = \frac{1600}{100}$	

Fonte: a Pesquisa

Ainda com relação à questão apresentada, ao analisar o desenvolvimento apresentado pelo grupo, constatou-se a ausência do cálculo mental, pois para a resolução da questão observou-se que todos os grupos que acertaram a questão utilizaram regra de três para encontrar a resposta correta. A pesquisa apontou que, dos onze grupos que responderam a esta questão, nove acertaram.

Constatou-se que os grupos demonstraram facilidade em resolver questões que necessitavam do nível de compreensão “*ler mais além dos dados*”, que, segundo Curcio (1989), requer que o leitor realize predições e inferências a partir dos dados sobre informações que não se refletem diretamente na tabela.

A questão que foi recorrente na maioria dos testes e inicialmente resolvida de forma errada é considerada com nível de dificuldade média, apresentada na Figura 9. Diz-se inicialmente porque, assim como esta, algumas questões se repetiram nos testes seguintes, nos conceitos em que o aluno reprovava, favorecendo, juntamente com seus registros escritos, a observação do seu rendimento.

Figura 9 - Questão que apresentou o maior número de erros

As exportações brasileiras de flores e plantas ornamentais cresceram muito nos últimos anos, conforme ilustra a tabela abaixo. As principais responsáveis por esse sucesso são as plantas tropicais exóticas. De acordo com os dados da tabela assinale a alternativa correta:

Ano	Valor arrecadado com a exportação (em milhões de dólares)
2000	11
2002	15
2004	23
2006	28



Dados obtidos em: *Veja*, São Paulo, ed. 1.981, 8 nov. 2006.
Fonte: Projeto Araribá: matemática: ensino fundamental. São Paulo: Moderna 2007

0) No ano de 2000 o valor arrecadado com a exportação foi de 11 milhões de reais
1) No ano de 2002 o valor arrecadado com a exportação foi de 15 milhões de reais
2) No ano de 2004 o valor arrecadado com a exportação foi de 23 milhões de dólares
3) No ano de 2006 o valor arrecadado com a exportação foi de 28 milhões de reais
4) No ano de 2000 o valor arrecadado com a exportação foi de 11 bilhões de reais

Fonte: banco de dados SIENA [<http://siena.ulbra.br>]

Com relação à questão apresentada, a pesquisa apontou que dos doze grupos que responderam esta questão, sete não assinalaram a resposta correta. Para a resolução desta questão os grupos necessitavam do nível de compreensão “*ler dentro dos dados*”, que, segundo Curcio (1989), requer a habilidade para comparar quantidades e o uso de outros conceitos e destrezas matemáticas. No entanto, conjectura-se que o fator que levou os grupos a apresentarem dificuldades nesta questão foi a falta de atenção na leitura dos dados fornecidos como alternativas.

Portanto, foram identificados nos grupos os três níveis de compreensão, descritos por Curcio (1989), que podem ser aplicados em tabelas. Observou-se que os objetivos matemáticos para este nodo, foram alcançados. Os grupos apresentaram um desempenho satisfatório na leitura e interpretação de dados expressos em tabelas

2 Análise do nodo Gráficos

Os grupos revelaram facilidade na resolução das questões dos testes adaptativos para o nodo *Gráficos*. Observou-se, de acordo com os dados apresentados na Figura 10, que nenhum dos grupos atingiu média inferior a 0,950. Neste nodo não houve direcionamento dos grupos para os estudos de recuperação. O único grupo que realizou um segundo teste foi o EEA9, por decisão do grupo, visto que, no primeiro teste realizado obtiveram 0,999, ou seja, um resultado acima do índice estabelecido.

Figura 10 - Desempenho dos grupos nos testes do nodo *Gráficos*

Grupos	Testes	
	Teste 1	Teste 2
EEA1	0,954	---
EEA2	0,994	---
EEA3	0,999	---
EEA4	0,999	---
EEA5	0,999	---
EEA6	0,999	---
EEA7	0,999	---
EEA8	1,000	---
EEA9	0,999	0,936
EEA11	0,999	---
EEA12	1,000	---
EEA13	0,999	---
Média	0,995	

Fonte: banco de dados SIENA [<http://siena.ulbra.br>]

Ao analisar o segundo banco de dados do SIENA, no qual foram apresentadas as questões realizadas pelos grupos nos testes adaptativos para este nodo, foi possível observar que as questões recorrentes na maioria dos testes, foram as consideradas como difíceis, as quais necessitavam do nível de compreensão “*Ler mais além dos dados*”. A Figura 11 ilustra um teste no qual são apresentadas onze questões, das quais oito são consideradas como difíceis (destacadas pela cor vermelha), duas como médias (destacadas pela cor verde) e uma como fácil (destacada pela cor azul).

Figura 11 - Teste 1 realizado pelo grupo EEA5 no nodo *Gráficos*

Acabado: true						
Nota: 0.999						
#	Resposta	Resposta correcta	Tiempo(antes de que se acabe)	Pregunta	Puntos antes	Puntos después
0	4	False	982	De acordo com o gráfico abaixo, foram feitas as seguintes afirmações: I) Em todos os Estados mais da metade da Mata Atlântica foi desflorestada; II) A área original de Mata Atlântica nos cinco Estados é de 540 milhares de km ² ; III) O tema abordado pela pesquisa é o “Desflorestamento da Mata Atlântica em cinco Estados Brasileiros”. Assinale a alternativa que contém apenas as afirmações INCORRETAS:	0.100	0.100
1	3	True	229	O gráfico da figura abaixo é:	0.100	0.143
2	1	True	592	De acordo com as informações contidas no gráfico, assinale a alternativa correta:	0.143	0.294
3	3	True	1682	De acordo com as informações contidas no gráfico, foram feitas as seguintes afirmações: I) A área total desmatada na Amazônia durante os anos 2006 e 2007 foi de 25200 km ² ; II) Em 2004 houve o maior desmatamento na Amazônia e a área desmatada foi de 27379 km ² ; III) A área desmatada em 2002 foi de 21238 km ² ; IV) O menor desmatamento na Amazônia ocorreu no ano de 2006. Assinale a alternativa que contém as afirmações corretas:	0.294	0.593
4	4	True	1742	De acordo com as informações contidas no gráfico, foram feitas as seguintes afirmações: I) A área total desmatada na Amazônia durante os anos 2006 e 2007 foi de 25200 km ² ; II) Em 2004 houve o maior desmatamento na Amazônia e a área desmatada foi de 27379 km ² ; III) A área desmatada em 2002 foi de 21238 km ² ; IV) O menor	0.593	0.836

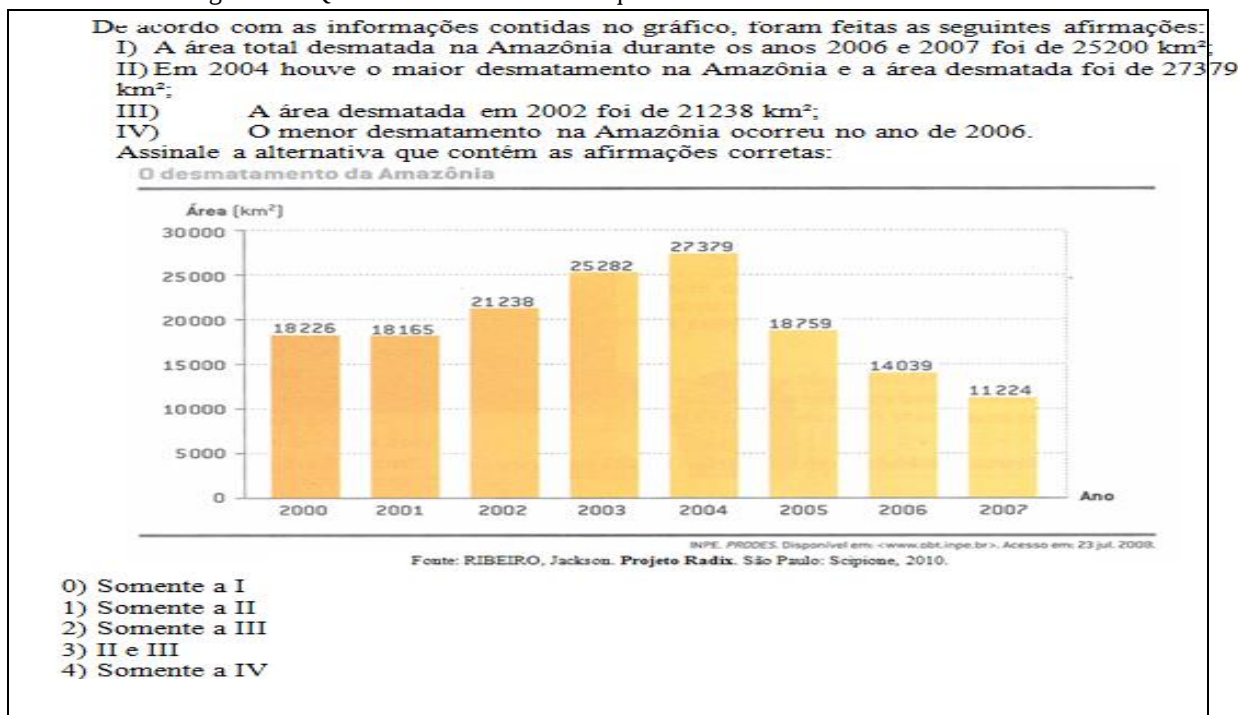
				desmatamento na Amazônia ocorreu no ano de 2006. Assinale a alternativa que contém as afirmações INCORRETAS:		
5	1	True	1688	No Brasil, uma família gasta uma média de 200 litros de água por dia com o consumo doméstico. O gráfico a seguir mostra os dados referentes a esse consumo. De acordo com as informações qual a quantidade de água gasta para cozinhar e lavar:	0.836	0.947
6	1	True	1585	O gráfico a seguir mostra o consumo de água de alguns equipamentos. Quantos litros de água, aproximadamente são consumidos em 250 segundos de um banho de chuveiro:	0.947	0.984
7	0	False	1705	No gráfico de linhas está representada a produção de maçã no Brasil de 2001 a 2006. De acordo com esse gráfico, qual foi a diferença da produção de maçã no Brasil nesse período:	0.984	0.984
8	2	True	540	De acordo com as informações contidas no gráfico, assinale a alternativa INCORRETA:	0.984	0.994
9	3	True	1573	O gráfico a seguir foi construído com base nas informações obtidas na fatura de energia elétrica. Sabendo que 1 kWh custa R\$0,53, quantos reais foram gastos com o consumo de energia elétrica no mês de maio:	0.994	0.998
10	2	True	1792	O gráfico a seguir foi construído com base nas informações obtidas na fatura de energia elétrica. Sabendo que 1 kWh custa R\$0,53, quantos reais foram gastos com o consumo de energia elétrica no mês de julho:	0.998	0.999

Fonte: banco de dados SIENA [<http://siena.ulbra.br>]

Neste teste verificou-se que das oito questões consideradas como difíceis, seis foram respondidas corretamente. As questões consideradas fáceis e médias foram todas respondidas corretamente.

A Figura 12 apresenta a questão considerada difícil, que foi recorrente na maioria dos testes e que obteve o maior número de acertos. Os grupos para resolverem esta questão necessitavam apresentar o nível de compreensão “*Ler além dos dados*”, que segundo Curcio (1989), requer que o leitor realize previsões e inferências a partir dos dados sobre informações que não se refletem diretamente no gráfico. A pesquisa apontou que dos doze grupos que responderam a esta questão apenas um não respondeu corretamente.

Figura 12 - Questão considerada difícil que foi recorrente na maioria dos testes



Fonte: a Pesquisa

Portanto, de acordo com a análise dos bancos de dados do SIENA, verificou-se que os grupos demonstraram facilidade em: *Ler os dados*, *Ler dentro dos dados*; *Ler mais além dos dados*, ou seja, identificou-se, através da análise do segundo banco de dados fornecidos pelo SIENA, nos grupos os três níveis de compreensão que podem ser aplicados em gráficos estatísticos, descritos por Curcio (1989). Observou-se que os objetivos matemáticos para este nodo, foram alcançados. Os grupos apresentaram um bom desempenho na identificação dos tipos de gráficos e na leitura e interpretação de dados expressos em gráficos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta investigação, a partir da análise dos dados coletados com os instrumentos de pesquisa, foi possível constatar que o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação como recurso didático possibilitou a professora pesquisadora um acompanhamento mais detalhado do desempenho dos grupos com relação aos conceitos apresentados pela sequência didática eletrônica. Pois, através dos dois bancos de dados fornecidos pelo sistema inteligente SIENA, foi possível analisar as questões dos testes adaptativos, para cada nodo do grafo, que os doze grupos responderam e assim, identificar os níveis de compreensão para gráficos e tabelas, descritos por Curcio (1989) e as dificuldades individuais dos doze grupos pesquisados, em relação aos conceitos estatísticos estudados e na recuperação dos conceitos nos quais estes grupos apresentaram dificuldades.

Percebe-se ainda, de acordo com a análise realizada pelo segundo banco de dados fornecidos pelo SIENA que, dos doze grupos que realizaram a experiência, dez atingiram os objetivos estabelecidos para os conceitos estatísticos e dois atingiram parcialmente,

constata-se que para estes dois grupos as dificuldades apresentadas, no primeiro teste, foram reduzidas à medida em que os mesmos não aprovados realizavam os estudos de recuperação e as atividades didáticas propostas na sequência didática respectiva a cada nodo do grafo, no intervalo destes testes, porém não foram sanadas completamente.

Este experimento está implementado no endereço eletrônico: <http://siena.ulbra.br> e com todas as suas funcionalidades adequadas e funcionando, podendo ser realizados mais experimentos nessa temática, com outros estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul; et al. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BALACHOWSKI, M.M. (1998). **Trends in the statistics classroom since NCTM Standards**. In Proceedings of the Fifth International Conference on Teaching of Statistics, 75-76, Singapore, 1998.

BATANERO, Carmen. **Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales**. International Journal of Mathematics Education in Science and Technology, 1992.

BAYER, Arno; et al. Um Estudo sobre o Nível de Conhecimento dos Alunos do 3º Ano do Ensino Médio sobre Estatística. In: III Seminário Inyernacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2006, São Paulo. **Anais**. São Paulo, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

____ Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental (5ª a 8ª série): Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 2001.

CAMPOS, Celso Ribeiro; et al. Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica. **Bolema**. Rio Claro (SP), v. 24, n. 39, ago. 2011.

CARVALHO, Carolina. **Interacção entre pares: contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico, no 7º ano de escolaridade**. Tese de Doutorado. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2001.

CARVALHO, Carolina Fernandes de, FERNANDES, José Antônio; RIBEIRO, Sonia Alexandra Lopes. **Caracterização e implementação de tarefas de Estatística: um exemplo no 7.o ano de escolaridade**. ZETETIKE– Cempem – FE – Unicamp – v. 15 – n. 28 – jul./dez. – 2007. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/8454>> Acesso em: 17 jul 2012.

CHANCE, B. L. **Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment**. In: **Journal of Statistics Education**. vol. 10, nº.3. 2002. Disponível em: www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html. Acesso em 20 set. 2013.

COSTA, Denise Reis. **Métodos estatísticos em testes adaptativos informatizados**. 2009. Dissertação de Mestrado em Estatística- Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

CURCIO, F.R. **Developing graph comprehensions**. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics. ISBN 0-87353-277-5. Pp5-6, 1989.

GARFIELD, J; GAL, I. **Teaching and assessing statistical reasoning**. In: STIFF, L. e CURCIO, F. *Developing mathematical reasoning in grades K-12*. USA: National Council of Teachers of Mathematics, 1999.

GARFIELD, J. **The challenge of developing statistical reasoning**. In: **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3. Disponível em: www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html, 2002.

GARFIELD, J. Assessing Statistical Reasoning. **Statistics Education Research Journal**. v. 2. n. 1. p. 22-38, 2003. Disponível em: [http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ2\(1\).](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ2(1).)

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; RUIZ, Lorenzo Moreno. Formação de Professores de Matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias. **Acta Scientiae**, Canoas, v.8, n.2, jul./dez.2006.

GUIMARÃES, G. **Interpretando e construindo gráficos de barras**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002. 258 f.

LOPES, Celi E. Literacia estatística e INAF 2002. In: FONSECA, M.C 9org.). **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas**. Global: São Paulo, 2004.

LOPES, Celi E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. 2008. **Cad. Cedes**, Campinas, SP, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br>

LOPES, Celi Espasandin; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva; ALMOULOU, Saddo Ag, (Organizadores). **Estudos e reflexões em Educação Estatística**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010. (Série Educação Estatística em Foco).

MORENO Lorenzo et al. **Hacia um Sistema Inteligente baseado em Mapas Conceptuales Evolucionados para La Automación de um aprendizaje significativo Aplicación a La Enseñanza Universitaria de La Jerarquía de Memoria**. In: XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de La Informática. Teruell, Espanha, julho d 2007.

MURLICK, Viviane R .; GROENWALD, Claudia Lisete O. Recuperação individualizada de conteúdos matemáticos utilizando sistemas inteligentes. In: VI CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Puerto Montt. **Anais**. Chile:2009.

NOVAK, J. GOWIN D. **Aprediendo a aprender**. Barcelona: Ediciones Martínez Roca, S.A, 1988.

ROSSETI Jr., Hélio. Educação Estatística no ensino básico: uma exigência do mundo do trabalho. **Revista Capixaba de Ciência e Tecnologia**, Vitória, n. 2, p. 35-37, 1. Sem. 2007.

RUMSEY, D. **Statistical Literacy as a Goal for Introductory Statistics Courses**. **Journal of Statistics Education**. Vol. 10, Nº 3, 2002.

SANDS, William A.; WATERS, Brian K. Introduction to ASVAB and CAT. In: SANDS, William A.; WATERS, Brian K.; MCBRIDE, James R. (Eds.). **Computerized adaptive testing: from inquiry to operation**. Washington: American Psychological Association, 1997.

SANTOS, Sandra e MAGINA, Sandra. Estratégias de interpretação gráfica de uma professora polivalente ao manipular dados no ambiente computacional. **Bolema**, Rio Claro (SP), ano 21, n. 29, 2008, p. 157-174.

WAINER, H. **Computerized adaptive testing: a primer**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2000.

WATSON, J. **Doing Research in Statistics Education: more than just data**. International Conference on Teaching Statistics – ICOTS6, 2002.

Karine Machado Fraga de Melo
Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) - Brasil
E-mail: karinemfm@ig.com.br.

Claudia Lisete Oliveira Groenwald
Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) - Brasil
E-mail: claudiag@ulbra.br.

IDENTIDADE DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA: ELEMENTOS ESTRUTURANTES DO PROCESSO IDENTITÁRIO

TEACHER'S IDENTITY TEACHING MATH: STRUCTURAL ELEMENTS OF THE PROCESS IDENTITY

Maria Lídia Paula Ledoux
Universidade Federal do Pará/UFPA/Brasil

Tadeu Oliver Gonçalves/UFPA
Universidade Federal do Pará/UFPA/Brasil

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo teórico com vista a compreensão acerca da identidade do professor que ensina Matemática. Para compreender os elementos estruturantes desse processo identitário, o texto está estruturado em seções que apresentam elementos que também compõem a construção da identidade do professor que ensina Matemática, como: *Formação, Sentidos, Significados, Saberes e Práticas*. Nessa perspectiva, este estudo, de caráter investigativo, está pautado à luz das teorias que versam sobre a temática em questão. Os resultados são provenientes das leituras, reflexões e sugerem indicativos quanto à identidade profissional; entretanto, não conceituam ou caracterizam a identidade do professor que ensina Matemática, apenas alguns indícios do que possibilita o desenvolvimento da identidade em um processo de formação dinâmico e complexo.

Palavras-Chave: Identidade, Professor de Matemática, Formação, Saberes.

ABSTRACT

This article presents a theoretical study that aim to understand the identity of the teacher who teaches mathematics. To understand the structural elements of the identity process, the text is divided into sections that present elements which also build up the construction of the identity of the teacher who teaches mathematics, such as: *Training, Senses, Meanings, Knowledge and Practices*. From this perspective, this study, of investigative character, is guided by the theories that deal with the subject in question. The results come from the readings and reflections. These results suggest indicatives in relation to professional identity; however, they do not conceptualize or characterize the identity of the teacher who teaches mathematics, they only give us a few hints of what enables the development of this identity in the dynamic and complex process of training.

Keywords: Identity, Teacher of Mathematics, Training, Knowledge.

INTRODUÇÃO

Fazer discussões acerca da identidade de professor requer, considerar concepções de *formação*, de *sentidos*, de *significados*, de *saberes*, de *práticas*, como elementos determinantes na caracterização da identidade profissional do sujeito, que vive em diversas e variadas situações. Compreender a subjetividade e a identidade, implica no entendimento desse processo dinâmico em que esses sujeitos podem estar envolvidos em suas trajetórias de vida pessoal e profissional.

Assim, para esta discussão ganhar corpo, foi necessário fazer um movimento entre as teorias que discutem essas concepções, na perspectiva de compreender a existência de elementos estruturantes que constituem esse processo identitário, buscando nos ancorar nos estudos realizados por Chevallard (2009) e Bourdieu (1998)²⁹, Blin (1997), Dubar (1998, 2000), Scoz (2011), entre outros, que discutem a temática.

No pensar sobre a Identidade do Professor, alguns questionamentos são suscitados, que nos levam a buscar respostas para inquietações que estão permanentes como interrogativas para professores formadores de professores, especialmente para formadores de professores de Matemática. Aqui apontamos alguns desses questionamentos: *O que identifica a identidade do professor de matemática? Que identidades são essas? O que é identidade de si? O que é identidade do outro? O professor de matemática tem identidade? A identidade do professor está condicionada ao contexto em que a prática de ser professor de matemática se desenvolve?* Todas essas indagações são merecedoras de atenção por parte de professores e de pesquisadores, pois essas questões estão frequentemente presentes no ambiente em que se desenvolve o exercício docente convivendo diariamente com outras que são características da formação de professores.

Para aproximar as discussões às questões acima suscitadas, demos destaque para alguns aspectos que estão situados na caracterização de uma possível identidade profissional de professores e que nos permitiram revisitar teorias que discutem elementos como: *Formação, Sentidos e Significados, Saberes, Práticas e Identidade* que possivelmente podem contribuir para essa compreensão, pois compreender como a identidade profissional se constrói, requer o entendimento desses elementos e como eles estão situados nesse processo identitário.

Neste sentido, este estudo não tem a intenção de explorar o tema de forma exhaustiva ou de definir o que seja identidade profissional de professor, embora a escrita deste texto tangencie nessa direção. Nossa intenção é trazer alguns elementos que estão situados ou não, na caracterização de identidade, considerados aqui como indicativos para uma possível discussão sobre identidade de professor, dispostos nas seções que compõem o corpus estrutural e organizacional deste texto. Na primeira seção, discutimos a formação numa trajetória epistemológica em que os aspectos subjetivos estão presentes na forma de incorporar os saberes da formação. Na segunda, trazemos um panorama acerca das discussões que tem sido feita sobre o *sentido* e o *significado*, aspectos estes presentes no cotidiano de professores. Na terceira, as discussões estão relacionadas aos saberes necessários para ensinar. Na quarta, fizemos discussões se referem as práticas docentes que são decorrentes das teorias aprendidas na formação. Na quinta, apontamos os estudos realizados acerca da identidade como um processo que se constrói ao longo das trajetórias de vida pessoal e profissional. E por fim, a sexta seção que traz aspectos no que se referem a relação do professor que ensina matemática com a Matemática em que se estabelecem elementos subjetivos de uma possível identidade.

²⁹ Autores discutidos na disciplina Identidade de Professor, no Curso de Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas, do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Educação Matemática e Científica – IEMCI, da Universidade Federal do Pará, Brasil no período 2º de 2014.

DE QUE FORMAÇÃO ESTAMOS FALANDO?

Na construção desta seção, pensamos o aspecto *Formação* numa possível trajetória epistemológica em busca de compreender como o professor transita neste processo e como ele se identifica com a profissão professor.

Pensar a formação de professores como forma de torná-lo intelectualmente autônomo, pressupõe, pensar em processos de formação identitária nos quais os aspectos subjetivos estão fortemente presentes na forma como esses sujeitos incorporam os saberes da formação. Isso significa dizer que, no processo de formação das subjetividades, entram em jogo as múltiplas formas e espaços de interação social nos quais interagimos e que nos constituem (Santos, 1995). Porém, quando essa formação está especialmente relacionada ao professor de Matemática, Perez (1999) discorre acerca dessa formação, sob a perspectiva do desenvolvimento profissional e/ou voltada para a formação de cidadãos críticos e atuantes, aptos a conviver na atual sociedade e a inserir-se no mercado de trabalho. Faz referência a quatro características que devem ser apresentadas pelo professor de Matemática: visão do que é a Matemática; visão do que constitui a atividade matemática; visão do que constitui a aprendizagem matemática; visão do que constitui um ambiente propício à atividade matemática. Essas quatro visões apontam a importância de uma formação capaz de dotar o professor de conhecimentos teórico-práticos necessários para o exercício docente.

Para Paiva (2006), ensinar Matemática exige (para além de ações didáticas genéricas) o domínio de conhecimentos diferentes daqueles requeridos, por exemplo, à formação de um matemático, na medida em que a Matemática escolar é dotada de características próprias, que a tornam peculiar em relação às obras originais, devendo ser recriada sob condições diferentes das que propiciaram a construção inicial, cabendo ao professor uma parte dessa transposição, o que lhe exige uma competência, além do conhecimento de conteúdos específicos, pois não basta saber o conteúdo, é preciso que o professor aprenda a fazer desse conteúdo, algo ensinável para quem aprende.

Neste sentido, faz-se necessário pensar numa formação do professor que seja baseada numa epistemologia em que a prática não seja vista meramente como uma tarefa realizada pelo professor, mas, como o ato de exercitar diariamente conhecimentos teóricos que foram construídos na formação. Tardiff, Lessard & Lahaye (1991), definem essa prática como sendo o estudo do conjunto de saberes utilizados realmente pelos professores em seu espaço de trabalho cotidiano, para desempenhar todas as suas tarefas.

Nesse fazer cotidiano no ambiente de prática, Chevallard (2009) vem sinalizar que o professor desenvolve uma relação com o objeto³⁰. Essa relação pode ocorrer em diversos espaços, de diversas formas, desde o envolvimento com a própria instituição, com as interações realizadas com os profissionais da escola, por meio do contato com os instrumentos e ferramentas de trabalho, das práticas, de contatos de casualidade com os sujeitos presentes no seu convívio social ou não. Todas essas formas de se relacionar com o objeto podem ser elementos constitutivos da identidade de ser professor.

Nessa concepção, poderíamos então afirmar que a formação do professor sob o olhar da epistemologia em que a prática seja vista como um exercício diário onde os

³⁰ O objeto aqui referido é entendido como qualquer prática, meios indiretos que explicam ou revelam uma situação.

conhecimentos aprendidos na formação, se associam aos conhecimentos que se estabelecem das/nas relações com os objetos, podem trazer um novo *sentido* e um novo *significado* à escola e a própria formação do professor. Mas, de que sentidos e de que significados estamos falando?

DE QUE SENTIDOS, DE QUE SIGNIFICADOS?

Toda atividade humana é significada ou significativa para quem executa. Desta feita, tomamos o pensamento de Aguiar (2006), ao se referir aos significados como sendo os conteúdos instituídos, mais fixos, compartilhados, que são apropriados pelos sujeitos, configurados a partir de suas próprias subjetividades. Neste sentido, tanto os sentidos quanto os significados se constroem a partir da subjetividade que cada um produz sobre a realidade em que se insere. Para González Rey (2003), o sentido subverte o significado, pois não se submete a uma lógica racional externa. O sentido refere-se a necessidades que, muitas vezes, ainda não se realizaram, mas que mobilizam o sujeito, constituem o seu ser, geram formas de colocá-lo na atividade. Desta forma, compreende-se que as expressões humanas são resultantes de elementos emocionais, afetivos e cognitivos que se configuram nas estruturas internas de cada indivíduo, em determinado contexto.

A partir destas ideias iniciais acerca dos *sentidos* e dos *significados*, avançamos nesta discussão considerando que estes dois aspectos promovem uma aproximação com situações reais, em que estão envolvidos sujeitos com problemas reais. Nesta direção, convivemos diariamente com históricos que dão conta de situações vivenciadas por sujeitos que ao ingressarem em um curso de formação de professores, o fazem por razões outras – *possibilidade de entrar no mercado de trabalho, falta de opção para fazer outra formação profissional, entre outros* - que não a de ser professor.

No entanto, a partir da formação recebida, da convivência, do exercício docente na sala de aula e das relações com os objetos situados no ambiente de prática, o professor entra num processo de dar *sentido* à profissão. Nessa linha de raciocínio, o *significado* de ser professor não é mais um ‘acidente de percurso’, mas sim, um ofício com o qual ele cria um sentimento de pertencimento, ou seja, “o *sentido* é uma formação dinâmica, fluida e complexa, que tem inúmeras zonas de sentido que variam em sua instabilidade. O *significado* é apenas uma dessas zonas de sentido”. (GONZÁLEZ REY, 2003, p. 129).

O *sentido* aqui referido está situado numa abordagem da Psicologia histórico-cultural de Leontiev (1978) que considera os sentidos como sendo subjetivos e pessoais, que são formados pela conexão entre o motivo e objeto da atividade que o indivíduo desenvolve.

Neste sentido, Smolka apoiada nos estudos de Vigotsky, apresenta um panorama acerca das discussões que tem sido feita sobre o *sentido* e o *significado*, que são consideradas como

Questões que transitam no campo da filosofia, da linguística, da semiótica e da psicologia, apresenta um panorama sobre as discussões sobre o sentido e a significação, destacando o importante papel desempenhado pela perspectiva histórica cultural do desenvolvimento humano (SMOLKA, 2004, p. 36).

Não diferente de Smolka, Gonzáles Rey, busca apoiar-se nas teorias de Vygotsky para chamar a atenção para o fato do conceito de sentido ter menos atenção do que merece por autores que interpretam a psicologia ocidental de Vygotsky.

Para Vygotsky, o sentido de uma palavra é

[...] a soma de todos os eventos psicológicos que a palavra desperta em nossa consciência. É um todo complexo, fluído e dinâmico que tem varia zonas de estabilidade desigual. O significado é apenas uma das zonas de sentido, a mais estável e precisa. Uma palavra adquire o seu sentido no contexto onde surge; em contextos diferentes altera seu sentido. O significado permanece estável ao longo de todas as alterações do sentido. (1991, p. 181).

Ainda sobre *sentido* e *significado*, buscamos os aportes de Luria (1986), que afirma ser o significado, o sistema de relações que se formou objetivamente no processo histórico, está encerrado na palavra. É considerado como um princípio estável, generalizante e assinala um objeto determinado, avalia e se insere em um sistema de enlaces e relações objetivas. Em outras palavras, significado pode ser entendido como a forma de racionalizar objetivamente.

Ainda para Luria, compreende-se que

A mesma palavra possui um significado, formado objetivamente ao longo da história e que, em forma potencial, conserva-se para todas as pessoas, refletindo as coisas com diferente profundidade e amplitude. Porém, junto com o significado, cada palavra tem um sentido, que entendemos como a separação, neste significado, daqueles aspectos ligados à situação dada e as vivências afetivas do sujeito (LURIA, 1986, p. 45).

Da mesma forma, compreende-se *sentido* ainda em Luria (1986), como sendo o significado particular da palavra, separado do princípio objetivo dos vínculos; está composto pelas ligações relacionadas com o momento e a situação apresentada. O sentido pode indicar alguma coisa ou algo totalmente diferente de uma pessoa para a outra. Para Vygotsky (2001) a diferença entre significado e sentido está relacionada com as questões da linguagem interior e desvenda algumas de suas características principais, entre elas o predomínio do sentido sobre o significado. O significado de uma palavra se apresenta mais uniforme e exato, enquanto o sentido é a totalização dos acontecimentos psicológicos que a palavra causa em um indivíduo.

Em outras palavras, tanto o sentido quanto o significado podem ser entendidos nas atitudes e comportamentos em que os aspectos emocionais e as subjetividades estão presentes dentro de diferentes práticas sociais e profissionais onde os sujeitos constituem suas identidades.

Para Dubar (1998), a dimensão profissional das identidades adquire uma importância particular porque se tornou um elemento raro, o emprego condiciona a construção das identidades sociais; porque conhece mutações impressionantes, o trabalho obriga a transformações identitárias delicadas; porque acompanha cada vez mais

frequentemente as evoluções do trabalho e do emprego, a formação intervém nestes domínios identitários muito para além do período escolar.

Ao realizarmos estas leituras, percebemos que o professor ao dar um sentido à profissão, há por parte dele, uma acomodação, pois mesmo não tendo entrado num curso de formação de professores por opção, mas, após formado, com vínculo empregatício e com uma remuneração, que mesmo não sendo a ideal, lhe traz certo conforto económico, acaba por acomodar-se. Essa acomodação pode ser entendida como um poder que o aspecto económico exerce sobre o indivíduo, levando-o a manter-se em sua “zona de conforto”. A zona de conforto a que nos referimos é do ponto de vista da teoria da psicologia, em que ao desenvolver de forma constante um determinado comportamento, o indivíduo é levado a sentir a sensação de conforto e de segurança, consequentemente, a se acomodar e a não realizar avanços em seu desempenho, em seu trabalho, em sua profissão.

O significado dado à profissão, pode ser apontado em várias direções. Inicialmente, pensamos no *significado* social que a função docente traz, tomando como referência, [...] *o sentido imediato do mundo (e, em particular, do mundo social) supõe aquilo que Durkheim chama o conformismo lógico, quer dizer, ‘uma concepção homogênea do tempo, do espaço, do número, da causa, que torna possível a concordância entre as inteligências* (BOURDIEU, 1998, p. 9).

Em segundo, o *significado* que determina as condições financeiras, pois mesmo não sendo opção primeira de ser professor, mas, sinaliza possibilidades de mudanças, como aponta os estudos realizados por Bueno (1996), Wadas e Souza (2000), entre outros. Em terceiro, o *significado* pode ser entendido como uma submissão, ou seja, um subordinar-se a uma profissão que mesmo não sendo a ideal, poderia criar condições reais de projeção para o futuro. A essa submissão, podemos atribuir, [...] *o poder simbólico, esse poder invisível o qual só pode ser exercido com a cumplicidade daqueles que não querem saber que lhe estão sujeitos ou mesmo o exerce* (BOURDIEU, 1998, p. 8), ou seja, embora não esteja explícito, está velado nas atitudes e comportamentos dos indivíduos que vivenciam as relações de poder. Por fim, o *significado* no sentido de valorizar a profissão, que consideramos como um aspecto positivo, pois apesar da desvalorização da profissão, em muitos contextos sociais, ser professor é se destacar pelo *status* social que lhe é atribuído pela profissão.

Como podemos observar, tanto os *sentidos* quanto os *significados* são elementos subjetivos e pessoais que estão situados na construção da identidade de ser professor enquanto [...] *característica singular de um indivíduo que o distingue inequivocamente de outro, implica, paradoxalmente, uma dualidade. A identidade para si (ou a identidade de si) e a identidade para os outros* (Santos, 2011, p. 9).

Observa-se que esses elementos subjetivos que fazem parte da construção da identidade do professor, não se distanciam de outros elementos que também são necessários para que essa construção seja singular em cada indivíduo concreto. Um desses elementos são os saberes que não provêm de uma fonte única, mas de várias fontes e de diferentes momentos da história de vida e da carreira profissional, como sinaliza Tardiff (2014). Mas, aqui cabe perguntar: De que saberes estamos falando?

DE QUE SABERES?

Aqui nos reportamos aos saberes necessários para ensinar. Ao referir-se aos conhecimentos e competências de que o professor precisa para ensinar uma determinada disciplina, Shulman (1986), distingue três categorias de saber: *o da disciplina, o pedagógico-disciplinar e o curricular*. Assim, ensinar uma disciplina, neste caso, a Matemática, requer um domínio do conhecimento a ser ensinado. No entanto, para Chevallard (1985) esse domínio não será suficiente se o professor não souber transformar o saber a ser ensinado em um objeto de ensino.

Portanto, para ensinar não basta apenas saber o conteúdo. É necessário ter habilidades de modo a articular e transformar esses conhecimentos em algo que tenha significado para quem aprende. Essa transformação está situada no *saber pedagógico do conteúdo* apontado por Shulman (1986), que permite ao professor perceber quando um tópico é “mais ou menos difícil”, quais as experiências anteriores que os alunos possuem e as relações possíveis de serem estabelecidas. Não se trata de um conhecimento pedagógico geral, mas um conhecimento do conteúdo a ser ensinado (GONÇALVES & GONÇALVES, 1998).

Para além do saber pedagógico do conteúdo, outros saberes estão inseridos no ato de ensinar, como defende Tardiff (2014), ao considerar o saber docente como um saber plural, oriundo da *formação profissional* (o conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores), de *saberes disciplinares* (saberes que correspondem ao diverso campo do conhecimento e emergem da tradição cultural), *curriculares* (programas escolares) e *experenciais* (do trabalho cotidiano). O saber além de ser plural, ele também é temporal, uma vez que, é adquirido no contexto de uma história de vida e de uma carreira profissional que remete à história de sua formação e de sua aquisição.

Entretanto, é importante destacar que

[...] a relação dos docentes com os saberes não se reduz a uma função de transmissão dos conhecimentos já constituídos. Sua prática integra diferentes saberes, com os quais o corpo docente mantém diferentes relações. Pode-se definir o saber docente como um saber plural, formado, pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experenciais. (TARDIFF, 2014, p. 36).

Ainda dentro dessa perspectiva da construção de saberes oriundos da formação, estão [...] os *saberes profissionais que é o conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores (escolas normais ou faculdades de ciências da educação* (Ibid.) que também fazem parte desse processo identitário, pois esses saberes são definidos e selecionados pelas instituições formadoras e se integram igualmente à prática docente através das diversas disciplinas oferecidas no processo formativo. Nesses processos formativos existem um corpo docente que não é responsável pela definição e nem pela seleção dos saberes que a escola e a universidade transmitem, como afirma Tardiff (2014). Os saberes que são transmitidos pelas instituições formadoras de certa

forma acabam por se incorporar efetivamente à prática docente sem serem, porém, produzidos ou legitimados por ela.

No entanto, o saber que se constrói na prática é um saber que tem suas bases fundamentadas em teorias apreendidas na formação e se consolidam no fazer docente em um dado contexto social, pois que

[...] o saber docente não é formado apenas da prática, sendo também nutrido pelas teorias da educação. A teoria tem importância fundamental na formação dos docentes, pois dota os sujeitos de variados pontos de vista para uma ação contextualizada, oferecendo perspectivas de análises para que os professores compreendam os contextos históricos, sociais, culturais, organizacionais e de si próprios como profissionais (PIMENTA e GHEDIN, 2002, p. 24).

Nesta discussão, trazemos o questionamento feito por Ponte (1998), sobre *que saberes então precisa o professor de Matemática para exercer bem sua atividade profissional*. O autor sinaliza que para o professor de matemática desenvolver sua profissão, deve levar em consideração os seguintes aspectos:

- Conhecer bem e relacionar-se com as matemáticas (Matemática da academia e das práticas sociais) a serem ensinadas e aprendidas pelo aluno na escola;
- Conhecer com profundidade e recriar o currículo e sua adequação ao contexto do aluno;
- Dominar os processos de instrução, os diversos métodos e técnicas, tendo em vista os objetivos e conteúdo da educação escolar;
- Conhecer os alunos e o modo como aprendem;
- Saber investigar sua própria prática;
- Conhecer o contexto de trabalho e a complexidade das aulas de Matemática, ou seja, analisar como ocorrem as práticas e o conhecimento em sala de aula e, por fim,
- Conhecer a si mesmo.

Os aspectos citados pelo autor, são provocadores de reflexão, pois além desses saberes, o professor em sua trajetória profissional, vai construindo outros saberes que são oriundos da prática que se configuram e se ampliam nas relações vividas em situações de formação, das tarefas, das rotinas, dos valores e dos lugares de prática. Parafraseando Charlot (2000), é a prática que mobiliza os saberes, isto é, que os coloca em processo de movimento em relação a si mesmos e aos outros que dela participam. Mas de que prática estamos falando?

DE QUAIS PRÁTICAS?

Quando falamos de saberes, não dissociamos das práticas de professores que são decorrentes das teorias apreendidas na formação inicial e confrontadas no dia a dia nos ambientes em que essas práticas se desenvolvem. Nesse confronto pode ocorrer a diferença

entre as suas experiências e os resultados das teorias como práticas, ou seja, é do ato de teorizar que o professor descobre que [...] *a diferença entre teoria e a prática e, antes de mais, um desencontro entre teoria do observador e a prática do professor, e não um fosso entre a teoria e a prática* (ZEICHNER, 1993, p. 21).

Neste sentido,

[...] o lugar e o papel da teoria na prática dos professores, no modo como são formados, dificilmente são identificáveis quando nos reportamos às suas declarações, como: “a prática se faz na prática” ou “na prática a teoria é outra”, indicando a dissociação entre ambas e até mesmo o descarte da teoria (BARREIRO & GEBRAN, 2006, p. 35).

No entanto, é necessário conceber e trabalhar a prática a partir do contexto histórico social, onde o professor consiga caracterizar o potencial transformador das práticas para produzir novos conhecimentos que sejam referenciados ao contexto histórico, escolar e educacional. Neste pensar, a formação do professor deve orientar-se em práticas que são determinadas por um conjunto de saberes que vai além das teorias, ou seja, ela também se faz de um processo identitário do próprio professor.

Começamos então, esta discussão a partir da formação inicial de professores que deve ser vista como a porta de entrada para que esse profissional desenvolva sua atividade docente. Dessa forma, o professor [...] *deve tomar sua própria ação, seus próprios funcionamentos psíquicos como objeto de sua observação e de sua análise; ele tenta perceber e compreender sua própria maneira de pensar e agir* (PERRENOUD, 2001, p. 174). Essa compreensão deve ser iniciada/estimulada na formação inicial recebida nas instituições formadoras, lugar onde o papel do professor-formador deve ou deveria ser de promovedor de caminhos que conduzam à construção conhecimentos que habilitem o professor a fazer o confronto entre teorias e práticas em contextos em que desenvolve seu exercício docente.

Para Donald Shön, *o exercício da prática deve ser desenvolvido desde o início da formação, e não apenas no final, por meio de estágios* (2000, p. 91), pois nos cursos de formação inicial de professores ainda prevalece o distanciamento entre teoria e prática, ou seja, a formação pelo processo dicotômico entre método e conteúdo. Nesse modelo, [...] *a proposição da prática que permeava a formação docente estava diretamente vinculada à imitação, observação e reprodução com as diferenças ou desigualdades eventualmente presentes* (BARREIRO e GEBRAN, 2006, p. 43).

Algumas medidas foram adotadas nos processos de reformulação dos cursos de formação de professores (Resolução CNE/CP1, de 18 de fevereiro de 2002), no que se refere a prática de ensino. O documento referido assegura diretrizes que garantem que a prática deve estar presente desde o início do curso e permear toda a formação do professor e deverá ser desenvolvida com ênfase nos procedimentos de observação e reflexão, visando à atuação em situações contextualizadas, com o registro dessas observações realizadas e a resolução de situações-problemas.

Essas medidas já sinalizam a importância a ser dada a prática docente, que deve proporcionar aos professores em formação, vivenciarem situações de observação,

acompanhamento, participação, execução, entre outras que estão demarcadas nos contextos em que vão desenvolver suas atividades docentes.

É dessa convivência no ambiente de prática docente que o professor em formação dá os primeiros passos na construção de seu saber docente, pois *o saber docente é um saber composto de vários saberes oriundos de fontes diferentes e produzidos em contextos institucionais e profissionais variados* (TARDIF e GAUTHIER, 1996, p. 11).

A esta afirmativa, acrescentamos que é nesses contextos que ocorre o encontro entre as teorias apreendidas na formação e os elementos essenciais para seu desenvolvimento profissional. É a partir da vivência na realidade que as primeiras compreensões de ser professor começam a tomar forma e a desenvolver os aspectos cognitivos, afetivos e emocionais que estão presentes nas salas de aula, ambiente onde certamente, esse profissional vai dedicar parte de seu tempo e onde vão surgir os primeiros anúncios de uma identidade profissional.

Construir essa identidade também pressupõem o entendimento de que a formação é um elemento importante, porém não é o único, que essa construção deve ser da soma de vários elementos que proporcionam novas aprendizagens, novas conquistas e de diferentes abordagens, entre os quais estão as identidades que se constroem e são construídas das subjetividades de cada sujeito. Mas, aqui cabe perguntar: De que identidades estamos falando?

SOBRE QUAIS IDENTIDADES?

A identidade aqui pode ser entendida na perspectiva dos estudos realizados por Scoz (2011), como algo em construção, com base nos sentidos que os sujeitos vão produzindo na condição singular em que se encontram inseridos em suas trajetórias de vida e, ao mesmo tempo, em suas diferentes atividades, nas formas de relações sociais e nas subjetividades que formam sua identidade. Para Blin (1997) o contexto social onde se desempenha determinada profissão é fundamental para a consolidação da sua identidade profissional. Esta se encontra relacionada com o que o autor distingue por práticas e saberes profissionais.

Para Scoz (2011), a subjetividade e a identidade podem ser compreendidas como algo em construção, com base nos sentidos que os sujeitos vão produzindo na condição singular em que se encontram inseridos em suas trajetórias de vida e, ao mesmo tempo, em suas diferentes atividades e formas de relação. Em outras palavras, o professor forma sua identidade a partir dos elementos constitutivos que estão presentes nos espaços de desenvolvimento das práticas docentes e de interação social, decorrente de um processo dialético entre o momento social e o individual, como sinaliza Gonzáles Rey (2003). Desta forma, a identidade se constrói de diferentes formas e em diferentes contextos, podendo ser entendida sob dois diferentes enfoques: a identidade pessoal e a identidade profissional.

A identidade pessoal e/ou social é definida por Santos (2005), como um processo dinâmico de interação entre, por um lado, as características individuais, consciência e os construtos organizados do sujeito e, por outro, as estruturas físicas e sociais e os processos de influência que constituem o contexto social. A construção da identidade pessoal

aparece, assim, definida como lócus de influência psicosociocultural que recebe e organiza as diversas mensagens transmitidas pelos diversos contextos e suas sobreposições.

A identidade profissional é definida por Dubar (2000), como um fenômeno complexo, produto dos mecanismos de socialização secundária do indivíduo e que apresenta continuidades e descontinuidades com o que designa por identidade herdada do sujeito e como identidade atribuída ao sujeito pelos outros. Para Blin (1997) o contexto social onde se desempenha determinada profissão é fundamental para a consolidação da sua identidade profissional.

Desta forma,

As identidades sociais e profissionais típicas não são nem expressões psicológicas de personalidades individuais nem produtos de estruturas ou de políticas econômicas impostas de cima, mas sim construções sociais que implicam a interação entre trajetórias individuais e sistemas de emprego, de trabalho e de formação (DUBAR, 2005, p. 330).

Considerando a prerrogativa do autor de que a identidade um fenômeno complexo, pensamos não na existência de uma identidade profissional, mas, em identidades, pois estas podem se caracterizar das interações sociais, dos percursos formativos e das relações decorrentes do desempenho profissional no mercado de trabalho, aqui inseridos os professores que ensinam matemática que desenvolvem suas experiências em ambientes que estão impregnados por elementos simbólicos que contribuem para esse processo identitário, pois

Qualquer experiência humana é constituída por diferentes elementos de sentido que, procedentes de diferentes esferas da experiência, determinam em sua integração o sentido subjetivo da atividade atual desenvolvida pelo sujeito (GONZÁLEZ REY, 2003, p. 127).

Assim, ao refletir sobre a formação e o desenvolvimento do professor que ensina Matemática, compreendemos que a identidade desse professor se caracteriza da interatividade e da prática pedagógica ao ensinar matemática e, ao fazê-lo esse professor tem sob sua responsabilidade o entendimento da complexidade de ensinar matemática. Portanto, as identidades podem estar situadas nos variados contextos onde as relações com o objeto da prática ocorrem e se consolidam pelas expectativas pessoais criadas pelo professor nessa relação. É importante considerar que

A identidade de alguém é, no entanto, aquilo que ele tem de mais precioso: a perda de identidade é sinónimo de alienação, de sofrimento, de angústia e de morte. Ora, a identidade humana não é dada, de uma vez por todas, no acto do nascimento: constrói-se na infância e deve reconstruir-se sempre ao longo da vida. O indivíduo nunca a constrói sozinho: ela depende tanto dos julgamentos dos outros como das suas próprias orientações e autodefinições. A identidade é um produto de sucessivas socializações (DUBAR, 1998, p. 4).

Nesta perspectiva, tanto a construção individual como social de uma identidade é sempre resultado de diversas intervenções e interações sociais e da relação com objetos que estão situados nos contextos em que os sujeitos estão inseridos. Desta forma,

As identidades sociais e profissionais típicas não são nem expressões psicológicas de personalidades individuais nem produtos de estruturas ou de políticas econômicas impostas de cima, mas sim construções sociais que implicam a interação entre trajetórias individuais e sistemas de emprego, de trabalho e de formação (DUBAR, 2005, p. 330).

Considerando as discussões postas, é possível observar que a construção da identidade social e profissional do professor decorre das interações internas e externas estabelecidas com o outro, com o objeto e com as instituições. Para o professor que ensina Matemática esse processo decorre não só dessa interação, mas, especialmente, do movimento entre os elementos constitutivos dessa relação que estão presentes no ato de ensinar e aprender conhecimentos que são mobilizados para o desempenho docente, isto não caracteriza a diferenciação entre o professor de Matemática dos demais professores, pois *o professor de Matemática não se diferencia (e não é diferenciado) de outros professores, em particular, e de outros profissionais, em geral, tanto por conhecer Matemática quanto por ensinar Matemática* (LEVI e GONÇALVES, 2014, p. 354). Mas aqui cabe perguntar.

O PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA TEM UMA IDENTIDADE?

A relação que se estabelece do professor que ensina matemática com a Matemática, decorre da interação da/na vivência em ambiente de prática com professores e com professores de Matemática. Dessa convivência, se estabelecem elementos subjetivos de uma possível identidade, pois segundo Dubar (1998), o processo de socialização permite compreender a noção de identidade numa perspectiva sociológica restituída numa relação de identidade para si e identidade para o outro.

Esse processo de socialização se reflete da capacidade que o indivíduo tem de interagir com os outros num determinado contexto sociocultural. Nessa interação [...] *as identidades estão em movimento e a dinâmica de desestruturação/estruturação pode, às vezes, a forma de “crise de identidade”, neste sentido apresenta quatro configurações identitárias baseadas em investigações empíricas francesas, realizadas ao longo dos anos 60 e 80* (DUBAR, 1998, p. 239).

Baseado nos estudos realizados por Paiva e Nacarato (2013), a identidade dos professores que ensinam matemática pode sofrer interferências dos interesses políticos, das modificações estruturais da escola e do papel desempenhado pelo professor. Esses aspectos são articulados aos conhecimentos da formação e o conhecimento matemático a ser ensinado e incorporadas às práticas e aos modos de ensinar. Ensinar Matemática requer afora o domínio de conteúdos disciplinares específicos a elaboração/utilização de singularidades didático-pedagógicas. A fim de ensinar Matemática, o docente necessita saber não apenas acerca de Matemática, mas também sobre ensino de Matemática (PONTE & CHAPMAN, 2008).

Compreende-se, portanto, que para ensinar Matemática não basta saber o conteúdo, é necessário fazer desse conteúdo um objeto de ensino e que esse objeto seja promovedor de relações de aprendizagens, de sentidos e de significados para quem aprende.

INDÍCIOS DE UMA CONCLUSÃO

Nas seções que foram trabalhadas neste artigo, fizemos uma aproximação às teorias que versam sobre a temática em debate, como forma de fazer o processo investigativo para responder ao objetivo proposto de realizar um estudo com vistas a caracterizar a identidade do professor que ensina Matemática para compreender os elementos estruturantes desse processo identitário.

Compreender os elementos estruturantes do processo identitário, não significa, no entanto, dizer que conseguimos caracterizar a identidade profissional de professor, mas, serviu de indicativos para nos aproximar desse entendimento, pois conseguimos compreender como esses elementos influenciam e interferem na construção da identidade social e profissional de professores.

Considerando os resultados que foram sinalizados neste estudo por meio da revisão às teorias situadas nesta investigação, podemos inferir que as limitações da formação profissional de professores que ensinam matemática, podem interferir na construção de suas identidades profissionais, pois o processo de formar vai além do desenvolvimento de competências para ensinar.

Assim, quanto mais consistente for a formação, maior a probabilidade de se caracterizar identidades profissionais. E por ser a formação profissional um processo complexo, há de se ter o cuidado de que ao formar o indivíduo para o trabalho docente, não deve limitar-se a dar instruções, uma vez que, é importante considerar que outros elementos estão envolvidos nesse processo e ultrapassam a dimensão objetiva do ato de formar.

Portanto, pensar a identidade profissional dos professores que ensinam matemática, é pensar que esse processo pode ser resultante não só da *Formação*, dos *Sentidos*, dos *Significados*, dos *Saberes*, das *Práticas*, que estão situados nessa caracterização. Mas, como também, das subjetividades, das especificidades, da pluralidade e das singularidades de cada sujeito.

E como nossa intenção não foi a de definir ou conceituar o que seja identidade, e sim, trazer alguns elementos que possivelmente estão situados na caracterização da identidade de professores que ensinam Matemática, continuamos a nos interrogar e cabe aqui um último questionamento: *Existe uma Identidade do Professor que ensina Matemática?*

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Wanda M. Junqueira. (2000). *A pesquisa em psicologia sócio-histórica: contribuições para o debate metodológico*. In: BOCK, A.M., Gonçalves, M.G.M. & FURTADO, O. (Orgs.) *Psicologia Sócio-Histórica (uma perspectiva crítica em psicologia)*. São Paulo: Ed. Cortez. p. 129-140.

- BARREIRO, I. M. de F., GEBRAN, R. A. (2006). *Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores*. São Paulo: Avercamp.
- BLIN, J. F. (1997). *Représentations, pratiques et identités professionnelles*, Paris: L'Harmattan.
- BOURDIEU, P. (1998). *O Poder Simbólico*. São Paulo: Bertrand Brasil.
- BRASIL, Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura e graduação plena.
- BUENO, B. A. (1996). *Autobiografias e Formação de Professores: um estudo sobre representação de alunas de um curso de magistério*. Tese de livre-docência – USP/Faculdade de Educação, São Paulo.
- CHARLOT, B. (2000). *Da relação com o Saber*. Tradução de Bruno Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- CHAVES, S. M., Tibali, E. F. A. (Org.). (2003). *Concepções e Práticas em Formação de Professores: diferentes olhares*. Rio de Janeiro: Editora DP&A03.
- CHEVALLARD, Y. (1985). Pourquoi la transposition didactique? Disponível em: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Pourquoi_la_transposition_didactique.pdf. Acesso em 29 de set. 2014.
- CHEVALLARD, Y. (2009). La TAD face au professeur de mathématiques. Disponível em http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=162, Acesso em 28 de set. 2014.
- DUBAR, C. (1998). *Trajetórias sociais e reformas identitárias: alguns esclarecimentos conceituais e metodológicos*. Educação & Sociedade, n. 62, p. 13-31. São Paulo.
- DUBAR, C. (2000) *La crise des identités: l'interprétation d'une mutation*. Paris. P.U.F.
- DUBAR, C. (2005). *A socialização: construção das identidades sociais e profissionais*. São Paulo, Martins Fontes.
- GONÇALVES, T. O., GONÇALVES, T. V. (1998). *Reflexões sobre uma Prática docente situada: buscando novas perspectivas para a formação de professores*. In: Garaldi Grisolia. C. M.; Fiorentini, D.; Pereira, E. M. de A. (Org.). *Cartografia do Trabalho Docente: professor(a)-pesquisador(a)*. Campinas, SP: Mercado de Letras.
- GONZÁLEZ REY, F. G. (2003). *Sujeito e subjetividade: uma aproximação histórico-cultural*. São Paulo: Pioneira Thompson.
- LEONTIEV, A. N. (1978). *Actividad, consciencia y personalidad*. Buenos Aires: Educaciones Ciencias del hombre.
- LEVY, Lênio Fernandes & GONÇALVES, Tadeu Oliver. (2014). O professor (de matemática) e alguns ensaios sobre sua identidade. Educação Matemática e Pesquisa. São Paulo, v. 16, n. 2 pp. 349 – 368.
- PAIVA, M. A. V., Nacarato, A. M. (2013). In: *A Formação do Professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas*. Belo Horizonte: Editora Autentica.
- PERRENOUD, P. et al. (2001). *Formando professores profissionais: quais estratégias? Quais competências?* 2. Ed. Trad. Fátima Murad e Eunice Gruman. Porto Alegre: Artmed.
- PEREZ, G. (1999). Formação de professores de matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em educação*

matemática: concepções e perspectivas. São Paulo, UNESP (Seminários & Debates), p. 263-282.

PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.). (2002). Professor reflexivo no Brasil. São Paulo: Cortez.

PONTE, J. P. (1998). Da formação ao desenvolvimento profissional. In: Actas do ProfMat 98 (pp. 27-44). Lisboa: APM.

PONTE, J. P.; CHAPMAN, O. (2008). and development. In: L. English (Ed.). Handbook of international research in mathematics education (2nd ed.). New York, NY, Routledge, p. 225-263.

TARDIFF, M. (2014). Saberes de Docentes e Formação de Profissional. 16ª Edição. Petrópolis, RJ: Editora Vozes.

TARDIFF, M.; Lessard, C.; Lahaye, L. (1991). Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. Teoria & Educação. Rio de Janeiro.

SANTOS, B. de S. (1995). *Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade*. São Paulo: Cortez.

SANTOS, C. C. (2011). Profissões, e Identidades Profissionais. Imprensa da Universidade de Coimbra, Portugal.

SANTOS, Clara. (2005). Da Identidade Pessoal à Identidade Social. Interacções número 8. pp. 123-144. © do Autor.

SCOZ, B. J. L. (2011). *Identidade e Subjetividade de Professores: sentidos do aprender e do ensinar*. Petrópolis, RJ: Editora Vozes.

SHULMAN, L. S. (1986). *Those who understand: knowledge growth in teaching*. EUA: Educational Researcher, v. 15 (2) p. 4-14.

SMOLKA, A. B. (2004). Sentido e Significação – *Sobre Significação e Sentido: uma contribuição à proposta de rede de significações*. In: Rossethi-Ferreira, M. C. et al (Org.). Rede de Significações e o estudo do desenvolvimento humano. Porto Alegre: Artmed,

WADAS, J., Souza, S. R. (2000). *Relembrar é refazer-se: significados do ser professora na educação infantil*. In: OLIVEIRA, V. F. (Org.) Imagens de professor: significados do trabalho docente. Ijuí: Ed. Unijuí.

VYGOTSKY, L. S. (1934). Pensamento e Linguagem. 3ª Ed. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 2005.

ZEICHNER, K. M. (1993). A formação reflexiva de professores: Ideias e práticas. Lisboa: educa.

Nome: Maria Lídia Paula Ledoux
Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA) - Brasil
Email: paulaledoux@hotmail.com

Nome: Tadeu Oliver Gonçalves
Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA) - Brasil
Email: tadeuoliver@yahoo.com.br

REFLEXÕES ACERCA DO USO DE JOGOS E PRÁTICAS SOCIOCULTURAIS NA/PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES INDÍGENAS QUE ENSINAM MATEMÁTICA

THOUGHTS ABOUT THE GAMES AND SOCIO-CULTURAL PRACTICES IN USE IN/FOR INDIGENOUS TEACHERS TRAINING WHO TEACH MATHEMATICS

Gerson Ribeiro Bacury
Universidade Federal do Amazonas/UFAM – Campus de Manaus – AM – Brasil

Elisângela Aparecida Pereira de Melo
Universidade Federal do Tocantins/UFT – Campus de Araguaína – TO – Brasil

RESUMO

Este artigo resulta das experiências formativas com estudantes e professores indígenas, no ensino de Matemática, nas universidades federais dos estados do Amazonas e Tocantins, no qual a questão de pesquisa consiste: Em que termos o uso de jogos e práticas socioculturais repercutem ações mobilizadoras na/para formação de professores indígenas que ensinam Matemática? Para tanto, objetivamos investigar o uso de jogos e práticas socioculturais na/para formação de professores indígenas que ensinam Matemática. O texto foi estruturado em três seções: a primeira, introdutória, aborda um panorama acerca do ensino de Matemática nas escolas indígenas; a segunda, situa a formação dos professores indígenas nos estados do Amazonas e Tocantins; por fim, apresentamos as práticas matemáticas formativas com os indígenas, enfatizando o uso de jogos e as pinturas corporais x práticas socioculturais. Quanto aos resultados alcançados, refletimos acerca do ensino e aprendizagem das matemáticas na formação de estudantes e professores indígenas por meio do uso de jogos e pinturas corporais relacionadas às práticas socioculturais dos indígenas.

Palavras-Chave: Formação de estudantes e professores indígenas; Uso de Jogos; Pinturas Corporais; Práticas socioculturais; Ensino e aprendizagens das matemáticas.

ABSTRACT

This article is the result of the formative experiences with students and indigenous teachers in the teaching of Mathematics in the Federal Universities in the States of Amazonas and Tocantins, in which the research question asked was: On what terms the use of games and cultural practices brings mobilizing actions in/for the training of indigenous teachers who teach Mathematics? To this end, we aim to investigate the use of games and cultural practices in/for the training of indigenous teachers who teach Mathematics. The text is divided into three sections: the first, introductory, it covers an overview about mathematics teaching in indigenous schools; the second focuses on the formation of indigenous teachers in the states of Amazonas and Tocantins; finally, we present the mathematical training practices with the indigenous peoples, emphasizing the use of games and body paintings x sociocultural practices. As for results, we have thought on the teaching and learning of mathematics in the formation of indigenous students and teachers through the use of games and body paintings related to socio-cultural practices of indigenous peoples.

Keywords: Training students and indigenous teachers; Use of games; Body paintings; Socio-cultural practices; Education and mathematics learning.

O ENSINO DE MATEMÁTICA NAS ESCOLAS INDÍGENAS

Em nossa experiência como docentes de universidades federais na Região Norte do Brasil, nos estados do Tocantins e Amazonas, nos deparamos com uma realidade de estudantes ingressos nos cursos de Licenciaturas a qual desconhecíamos. Inicialmente o Curso de Licenciatura “Formação de Professores Indígenas” da Universidade Federal do Amazonas – UFAM e, por meio da Ações Afirmativas, Sistema de Cotas na Universidade Federal do Tocantins – UFT. No decurso de nossas atividades disciplinares, na área de Matemática, algumas indagações surgiram, principalmente em lidar com a diversidade cultural linguística dos estudantes indígenas em sala de aula. A partir disso, pensar uma metodologia de ensino que pudesse contribuir com a aprendizagem Matemática devido ao uso de palavras complexas usadas para conceituar e dar sentido aos termos matemáticos.

Desta perspectiva iniciamos nossas atividades disciplinares, conhecendo esses estudantes, destacando que alguns deles, já atuam como professores, nas escolas de suas comunidades. Nesse sentido, fomos dialogando entre uma atividade e outra, na busca de sabermos se os conhecimentos escolares estavam sendo assimilados por eles. Notamos algumas restrições, em parte, relacionadas as questões linguísticas – a comunicação com outros colegas e com os professores, ocasionando dificuldades de compreensão em quase todas as disciplinas que compõem os currículos dos cursos de graduações por eles escolhidos para cursarem.

Com efeito dessas restrições quanto a língua, os altos índices de reprovação desses estudantes indígenas, nos chamou atenção. Nos levando à algumas reflexões, de modo a buscarmos ações que os conduzissem à aprendizagem, em especial, dos conteúdos matemáticos. Mas, para conseguirmos tal desenvoltura no ensino tivemos que conhecer e compreender que na cultura indígena os saberes e fazeres são ensinados na oralidade de geração para geração; uma vez que sua língua, simbologia, manifestações, visão de mundo e a cosmologia são repassados por meio de um repertório compartilhado coletivamente nos núcleos familiares e em diferentes espaços de vivência diária na aldeia.

Desta feita, com base em nossas pesquisas³¹ desenvolvidas com o uso de jogos no aprendizado da Matemática e as práticas socioculturais, com destaque, as pinturas corporais e as matemáticas presentes nestas práticas, objetivamos nesse texto interconectar essas pesquisas com nossas vivências profissionais e aprendizado com os povos indígenas dos estados do Amazonas e Tocantins, buscando nesse processo formativo investigar: *Em que termos o uso de jogos e práticas socioculturais repercutem ações mobilizadoras na/para formação de professores indígenas que ensinam Matemática?*

Posto isto, pontos importantes foram sendo acrescidos e fortificados na nossa discussão, como a formação inicial e continuada do professor indígena mais precisamente suas relações estabelecidas para o ensino de Matemática, isto é, nos preocupamos em compreender a partir da vivência trazida pelos estudantes indígenas os conteúdos matemáticos a serem abordados por eles, de modo a articulá-los com suas práticas interculturais nas escolas indígenas em que atuam. Assim objetivamos nesse artigo a partir

³¹ Para maiores informações consultar: BACURY, Gerson Ribeiro. O jogo como ferramenta de aprendizagem da matemática para os alunos do 7º ano. Dissertação (Mestrado em Educação) /UFAM, 2009; MELO, Elisângela Aparecida Pereira de. Investigação etnomatemática em contextos indígenas: caminhos para a reorientação da prática pedagógica. Dissertação (Mestrado em Educação) /UFRN, 2007.

de nossas vivências como formadores, em universidades federais, nos estados do Amazonas e Tocantins: *Investigar o uso de jogos e práticas socioculturais na/para formação de professores indígenas que ensinam Matemática*.

Nesse contexto ocorre nosso olhar investigativo, destacando o trabalho realizado com os indígenas do estado do Tocantins, tanto na formação continuada – por meio de projetos de extensão, quanto na formação inicial – nos cursos de graduação do Campus Universitário de Araguaína da Universidade Federal do Tocantins – UFT; outrossim, as práticas desenvolvidas com os professores em formação inicial no Curso de Licenciatura “Formação de Professores Indígenas” da Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

Ao abordar a temática da educação escolar indígena devemos estar atentos para uma modalidade de ensino que foi introduzida nas comunidades indígenas devido ao processo de contato desses povos com o não indígena desde o período da colonização, isto é, há mais de 500 anos. Nesses contextos, existe um processo educativo que funciona no seio dessas comunidades, como estratégias de produção e difusão de conhecimentos que se dá de forma holística, em sintonia com suas cosmovisões de mundo, práticas sociais que poderiam ser valorizadas e dialogadas no ambiente escolar, para dar sentido e significado ao ensino de Matemática e às outras disciplinas do currículo escolar, valorizando suas produções decorrentes dos saberes tradicionais e evidenciando, dessa forma, os distintos conhecimentos como uma construção humana e cultural.

No diálogo com os saberes e fazeres oriundos de práticas sociais desses indígenas, pudemos identificar elementos no intuito de estabelecer relações com o conhecimento escolar matemático, difundido nas escolas e universidades, como indicam os estudos de Giardinetto (2014) que a existência de [matemáticas] que ao serem trabalhadas pedagogicamente instigam os estudantes a terem acesso à diversidade de procedimentos que conduzam ao aprendizado da Matemática escolar. Este é um dos desafios da Educação Matemática na construção da cidadania e inserção dos povos indígenas no complexo contexto da educação escolar brasileira.

Neste aspecto conceitual e educativo estão também pautados, nossas experiências de formadores de professores indígenas que ensinam Matemática. Principalmente a partir das vivências trazidas pelos indígenas ao relacionarem suas práticas sociais e culturais com a Matemática do não indígena. Assim ressalta Brasil (2005) enfatizando as necessidades dos indígenas por um melhor entendimento do mundo dos brancos de modo a promover a conquista da auto sustentação de suas comunidades.

Para além dessa reflexão, Bacury; Melo; Gonçalves (2015) entendem ser necessário pensar em processos de formação para professores indígenas a partir da sua realidade, das necessidades cotidianas e de seus pertencimentos étnicos. Nessa visão, propõem uma formação pautada no respeito às suas crenças, seus valores e mitos reconhecendo as autoridades de cada povo, evidenciando a relação entre os saberes tradicionais e os conhecimentos formais da Matemática e das distintas áreas do conhecimento que compõe o currículo escolar. Assim, entendemos que a escola indígena possa propiciar um ensino e aprendizagem com práticas sociais que envolvam as matemáticas.

A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES INDÍGENAS NO AMAZONAS E NO TOCANTINS

Situarmos os colaboradores desta investigação, a partir dos espaços territoriais de vivência cotidiana que ocorre no espaço local (própria aldeia) e/ou em espaço global (outras aldeias, universidades, espaços sociais e de políticas indigenistas, entre outros). São nesses contextos que ocorrem as relações intraculturais e interculturais (D'AMBROSIO, 2004) responsáveis pela geração de novos conhecimentos.

Assim são os povos indígenas dos estados do Tocantins e Amazonas que interagem entre si de modo a fortalecer as tradições socioculturais, as organizações e políticas internas, entre outras que são intrínsecas a dinâmica de auto formação e constituição destes povos. Destacamos nesses espaços formativos, as nossas experiências como formadores de professores indígenas, na área do ensino de Matemática, numa perspectiva Etnomatemática.

Os indígenas do Amazonas

A Amazônia é uma região de floresta cortada pela maior bacia hidrográfica do mundo e possuidora de uma das maiores biodiversidades do nosso planeta. Ainda que mais de 60% de seus 25 milhões de habitantes vivam nas capitais ou sedes urbanas dos municípios do interior, somente na Amazônia brasileira, poucos pensam em uma Amazônia urbana.

No estado do Amazonas, pertencente à Amazônia Brasileira, se encontra a maior população indígena do Brasil com aproximadamente 120 mil indivíduos, fazendo desse estado brasileiro rico em diversidade linguística e cultural. Essa população abrange indígenas falantes de 29 línguas distribuídas em 66 povos, a saber: Apurinã, Arapaso, Banawá, Baniwa, Bará, Barasana, Baré, Deni, Desana, Jiahui, Hi-merimã, Hixkaryanas, Jamamadi, Jarawara, Juma, Kaixana, Kambeba, Kanamari, Kanamanti, Karapanã, Katuena, Katukiana, Katurina, Katurina pano, Kaxarari, Kaxinawá, Kokama, Korubo, Kubeo, Kulina pano, Kuripaco, Madiha-kulina, Maku, Makuna, Mawyana, Marubo, Matis, Matsé, Mayorana, Miranha, Miriti-tapuya, Munduruku, Mura, Mura-pirahã, Parintintin, Paumari, Pira-tapuya, Saterê-mawé, Siriano, Tariana, Tenharin, Ticuna, Torá, Tsohomdjapá, Tukano, Tuyuka, Waimiri-atroari, Wai-wai, Wanano, Warekena, Witoto, Yanomami, Ye'pãmahsa-tukano, Yepa-mansã, Yeba-mansã e Zuruaha.

Conforme os dados do censo demográfico apresentados pelo Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia – IBGE/2010 a maior parte dessa população que corresponde a 76,4%, está concentrada na região rural do estado do Amazonas. Entre outros, isto nos leva a refletir sobre os anseios desses povos por melhorias no modo de vida e valorização da sua cultura, buscando ampliar seus conhecimentos dentro de espaços formativos. Como é o caso do povo Mura – no qual pertence uma parte os colaboradores deste estudo. Bacury; Melo; Gonçalves (2015) destacam esse fato, ao afirmar que para o povo Mura, a perspectiva de ensino superior vai além de ter um diploma; eles buscam nessa formação uma qualificação crítica respeitando seus costumes, suas tradições e o modo de vida em suas aldeias. Mas, com o povo Mura – o primeiro povo contemplado, na UFAM, com um curso em nível superior na perspectiva da formação de professores indígenas conseguiu vencer essa luta, abrindo portas à outros parentes espalhados nos demais povos indígenas?

No que tange à formação dos professores indígenas em nível superior no estado do Amazonas, os estudos de Bacury; Melo; Gonçalves (2015) sinalizam que o Curso de Licenciatura “Formação de Professores Indígenas” da UFAM, iniciou-se em 2005, por meio de articulação entre a Secretaria de Ensino Superior – SESu e a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade – SECAD, o Ministério de Educação – MEC lançou o Edital do Programa de Apoio à Formação Superior e Licenciaturas Indígenas – Prolind, com a possibilidade de financiamento para as Instituições de Ensino Superior Públicas.

A partir da solicitação da Organização dos Professores Indígenas Mura – OPIM, região de Autazes, a UFAM participou desse edital. Sendo aprovada a criação do curso que inicialmente se chamou Curso de Licenciatura Específico para os professores indígenas Mura. O Projeto Político Pedagógico do referido curso foi construído com a participação da comunidade indígena interessada, com objetivo de formar em nível superior, na perspectiva intercultural e interdisciplinar, professores Mura para atuarem na segunda etapa do Ensino Fundamental e Médio, nas escolas de suas aldeias.

Esse processo participativo foi realizado em três momentos: o primeiro, dedicado ao *Diagnóstico da realidade escolar Mura*, a partir do levantamento de dados existentes e posteriormente sua complementação referente à demanda para a segunda etapa do Ensino Fundamental e Médio. O segundo, é referente à *Definição de uma Política Linguística*, visto que “[...] por razões históricas, ligadas à violência do contato o povo Mura deixou de falar a língua Mura [...]” (SILVA; HORTA, 2010, p. 191). Para este povo, a proposta do curso viabiliza, entre outros pontos importantes, a possibilidade de revitalização, fortalecimento de sua identidade e a valorização da mesma junto aos outros povos, assim como, na sociedade não indígena. Com destaque a escolha do Nheengatu como segunda língua. Por fim, a *Definição de critérios para ingresso no Curso*, que estabeleceu o número máximo de 60 vagas, para os professores Mura, os mesmos deveriam ter como pré-requisito o Ensino Médio completo e demais documentos pessoais. Nesta seleção o interessante é a não realização de vestibular, pois os candidatos foram indicados considerando sua relação com a escola e comunidade tendo a anuência da OPIM, da Organização dos Estudantes Indígenas Mura – OIEM e o Setor de Educação Escolar Mura da Secretaria Municipal de Educação de Autazes, nesse último, quando o candidato é professor atuante fora das aldeias.

Desde 2008, o curso é desenvolvido na Faculdade de Educação da UFAM, com duração de cinco anos, é realizado de forma presencial, em módulos condensados, com 3.165 horas e a oferta de 60 vagas por turma. Está estruturado para atender os indígenas com habilitação nas áreas de Ciências Humanas e Sociais; Ciências Exatas e Biológicas; Letras e Artes. É composto por três etapas: A primeira, caracterizada por uma *formação geral*, na qual todos os discentes indígenas frequentam as mesmas disciplinas, que ocorre em dois anos. A segunda etapa, ocorre a *formação específica*, também com duração de dois anos, nessa fase a turma é dividida por formação das áreas, nas quais os professores indígenas escolhem para cursar e, posteriormente atuarem em suas escolas indígenas.

Por fim, a etapa de *integração das áreas*, com duração de um ano, na qual todos os professores indígenas discutem os resultados dos trabalhos de pesquisas, estágios, Projeto Político-Pedagógico das escolas indígenas, Trabalhos de Conclusão de Curso e outras

questões relativas à formação pautada na perspectiva intercultural e interdisciplinar. De modo a atender as demandas de outros povos indígenas para o ingresso no ensino superior indígena, novas turmas foram criadas, a saber: Munduruku e Sateré-Mawé, iniciadas em 2011 e as turmas do Médio Solimões – abrange os municípios de Tefé, Uarini, Alvarães, Coari, Fonte Boa e Maraã, iniciadas em 2013. Posteriormente as turmas do Alto Solimões – abrange os municípios de Benjamin Constant, Tabatinga e São Paulo de Olivença; e turma do alto rio Negro situada no município de São Gabriel da Cachoeira. Nestes contextos formativos vem acontecendo nossa experiência como professor formador na área do ensino de Matemática com esses professores indígenas.

Os indígenas do Tocantins

O estado do Tocantins, é um dos mais novos estados brasileiros, criando em 05 de outubro de 1988, durante a promulgação da Constituição Federal, deste mesmo ano. O Tocantins, está localizado na Região Norte do país e compõem juntamente com outros estados a Amazônia Legal. Abriga uma população de aproximadamente 14 742 indígenas³², entre crianças, jovens, adultos e anciãos, pertencentes e distribuídos entre os seguintes povos: Xerente, Karajá de Xambioá e Guarani, Apinayé, Krahô, Krahô – Kanela, Kanela do Tocantins, Javaé e Karajá, contemplando uma variedade linguística e de manifestação sociocultural.

A diversidade sociocultural dos povos indígenas, citados anteriormente, possui características próprias no que se refere aos comportamentos, costumes, valores, crenças, visão de mundo, cosmologia, suas diferentes leituras e interpretações, dentre outros. Todos esses traços possibilitam-nos conhecer melhor tais dinâmicas que se constituem em saberes e fazeres na prática que são repassados via oralidade ou da observação entre os indígenas em suas comunidades de práticas socioculturais.

Assim, são os Karajá, os Karajá de Xambioá e os Javaé, formam o povo *Iny*, pertencentes linguisticamente ao Tronco Macro-Jê, família Karajá. São considerados povos das águas. Residem às margens do rio Araguaia e Javaé. As expressões das tradições se dão de várias formas: nas pinturas corporais, nas confecções de artesanatos, em especial os de barro, como as bonecas *ritxóó* (tombadas como patrimônio cultural pelo Instituto Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - Iphan), nas artes plumária dos *raheto* (cocares), nos rituais de danças e de ritos de passagens, como a construção da casa grande e o *Hetohoky*.

Os Krahô e Krahô-Kanela denominam a si próprios de *mêhĩ*, e a língua falada por estes povos pertencem à família linguística Jê, tronco Macro-Jê. Tendo o Sol e raios do Sol como princípio estrutural para a disposição das casas na circularidade da aldeia. A organização social e política dos *mêhĩ* divide-se em dois grandes partidos ou metades: *wakmêye* (partido do verão) e *katãmye* (partido do inverno).

O povo Apinayé ou *Pahi* pertencem à família linguística Jê, tronco Macro-Jê, são bilíngues e mantém com vitalidade seus saberes tradicionais. Os Apinayé são organizados socialmente pelo dualismo, ou seja, por duas metades cerimônias *Kooti* e *Koore* que se completam em si, tendo o Sol e a Lua como elementos de criação desse povo.

³² Informações obtidas na Fundação Nacional do Índio – Funai – Coordenação Regional Araguaia e Tocantins, localizada na cidade de Palmas/TO. Em julho de 2015.

Os indígenas Xerente, autodenominam-se de *Akwẽ* e pertencem, linguisticamente, ao tronco Macro-Jê, de família Jê-Central. Os Xerente estão organizados socialmente por meio dos partidos ou metades exogâmicas patrilineares clânicas *Doí* e *Wahirê*³³. São também considerados povos da floresta. Das tradições culturais deste povo, destaca-se a tradicional festa do *Daĩsipê*³⁴.

Quanto ao povo Kanela do Tocantins, obtivemos poucas informações junto aos órgãos públicos ligados às questões indígenas nesse estado. Este povo conta com uma população de aproximadamente 50 pessoas, que vivem em terra demarcada pelo Governo Federal, no município de Araguaçu.

Em meio a essa riqueza cultural e linguística, estes povos têm reivindicado processos educativos próprios, ou seja, que suas escolas possam ser administradas pedagogicamente por professores indígenas. Mas, para que isto possa acontecer se faz necessário fomentar ações ou políticas públicas para formar os indígenas para atuarem como professores nas escolas de suas comunidades.

Destas necessidades educativas e formativas, em especial a de formar os indígenas para o exercício da docência, as autoridades indígenas (Cacique, Anciãos e Professores Indígenas) procuraram o Governo do Estado por meio da Secretaria de Educação – Seduc, para iniciarem discussão acerca desse fato. Em um primeiro momento a Seduc se comprometeu elaborar em parceria com as lideranças indígenas um projeto de formação em nível médio – Magistério Indígenas para formar os indígenas que já estavam atuando em sala de aula.

Dada a realidade cultural desses povos, o Curso de Magistério Indígena passa a atender também os indígenas cuja intenção é ser professor em sua comunidade. Com o passar dos anos, os processos educativos vão sendo assumidos pelos professores indígenas, propiciando-lhes a necessidade de dar continuidade aos seus processos formativos.

Abrem-se outras discussões entre os povos indígenas e a Seduc, na propositiva de formar os professores indígenas em nível superior. Novas parcerias são firmadas entre a Seduc, povos indígenas e a Universidade Federal de Goiás – UFG, para formar os professores indígenas. A esse propósito formativo a UFG oferta o primeiro curso de Licenciatura Intercultural Indígena para os professores indígenas do estado do Tocantins.

Ainda sobre os processos formativos de indígenas em cursos de nível superior, a UFT desde as suas políticas de implantação e implementação dos sistemas de ensino, pesquisa e extensão buscou atender as demandas dos povos indígenas do estado do Tocantins, pelas políticas públicas de Ações Afirmativas – Sistema de Cotas, destinando um percentual de 5% (cinco por cento) de seus números de vagas em qualquer um de seus cursos de graduações, sejam os de Licenciatura ou Bacharelado para os estudantes indígenas.

É no contexto formativo da UFT, Campus Universitário de Araguaína, que atuamos como professora formadora, por meio de projetos de Ensino – Programa de Educação Tutorial – PET Conexões de Saberes Indígenas, com os estudantes dos cursos de

³³ São esses partidos ou metades os responsáveis por toda a organização da tradição quer seja a cultural ou a social do povo Xerente.

³⁴ Tradicional festa Xerente – durante os dias de festas ocorrem vários rituais da tradição, por exemplo, nominação feminina e masculina;

Licenciatura, em Matemática, Letras, História, Geografia, Biologia e do Bacharelado em Medicina Veterinária. No que tange as ações formativas de professores indígenas desenvolvemos projetos de extensão e cultura, realizando atividades nos espaços de ensino e aprendizagem das comunidades indígenas, na área de Matemática.

PRÁTICAS FORMATIVAS COM OS INDÍGENAS

Os encontros interétnicos e interculturais, que são evidentes no contexto brasileiro, remetem à de formação de professores indígenas como uma condição que substância discussão acerca das relações entre indivíduos de culturas distintas. Para fomentar e refletir sobre essa óptica trazemos a proposta pedagógica da Etnomatemática sugerida por D'Ambrosio (2002, p. 46) ao dizer que: [...] é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo [agora] e no espaço [aqui]. Ao fazermos isso, mergulhamos nas raízes culturais e praticamos dinâmica cultural”.

Nessa perspectiva, a Etnomatemática, a partir de um par diferente de óculos, possa refletir em suas lentes as expressões das dinâmicas culturais, propiciando uma abertura, via as práticas dos saberes e fazeres, possibilidades para que a escola, professores e estudantes em processo de formação, interajam sob os olhares intraculturais e interculturais de modo a representar o potencial cognitivo entre as pessoas que vivenciam contextos de diversidade cultural fazendo emergir nessas práticas, as distintas matemáticas no ambiente escolar.

Posto isto, buscamos compreender por meio das experiências desses estudantes e professores indígenas, seus percursos de história e formação, juntamente com nossa vivência nesse contexto heterogêneo. Uma interação entre os conhecimentos indígenas e não indígenas, visto que tanto eles (pertencentes há vários povos) quanto nós (pesquisadores desse objeto de estudo) em nossas diferenças linguísticas, socioculturais e de conhecimento matemático, convergimos para uma resignificação na ação escolar e docente.

As práticas formativas de Matemática desenvolvidas em conjunto com os indígenas no estado do Amazonas vêm ocorrendo desde junho de 2010, nas quais vivenciamos experiências que desde então resignificaram nossa visão sobre interculturalidade e interdisciplinaridade. Nesse sentido, pudemos construir um novo conhecimento matemático a partir do contato com os indígenas e sua cultura, como nos assegura Scandiuizzi (2009), na medida em que se conhece a Matemática de um grupo social e culturalmente identificável, ele passa a fazer parte de nós, sendo seus costumes e hábitos respeitados, não necessitando de uma reeducação.

Assim, no enfrentamento ao desafio da interculturalidade junto ao conhecimento matemático dos indígenas, procuramos apresentar a diversidade de conhecimentos matemáticos como no caso das ideias de número, modos de contagem, entre outros, no intuito de estabelecer uma relação entre a Matemática e a cultura indígena.

Outro ponto abordado em nossa experiência com os indígenas é pautado na interdisciplinaridade, numa perspectiva formativa de transpor as barreiras que individualizam as disciplinas de Matemática, com vistas na mudança de postura, no intuito de pensar o conhecimento matemático a partir das vivências dos professores indígenas em processo de formação e seus conhecimentos matemáticos, entre outros, isto é, “[...] Diria

que o sentido do interdisciplinar está na contribuição das áreas do conhecimento, no entendimento de um objeto de estudo comum, desvelando as várias dimensões que o envolvem, dando um sentido de totalidade” (STUANI, 2010, p. 78).

Portanto, pensamos a elaboração de um conhecimento matemático junto aos indígenas de modo a compreender as diferentes maneiras de classificar, medir, inferir, ordenar, contar, entre outros. Para tanto, destacamos as ideias de D’Ambrosio (2002), ao sugerir a busca do conhecimento contextualizado em diferentes grupos de interesse, povos e nações. Portanto, entendemos que a partir dos pressupostos da Etnomatemática, a Matemática também se constitui como um produto cultural no qual cada povo com sua cultura desenvolve sua própria Matemática.

Em outra compreensão, Mendes (1993) sinaliza que o termo “*etno*” indica grupos como as sociedades indígenas que possuem maneiras de raciocínio e inferências próprias, a partir de uma educação que contempla as seguintes características: seu próprio processo de educação, um currículo e material didático em conformidade com a sua realidade e o horário de estudo de acordo com sua escolha.

No contexto escolar indígena tomamos também como base teórica o Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas – Rcnei (2005), criado em função do que sinaliza Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996)³⁵ quanto ao fato de uma escola indígena diferenciada, isto é, pautada no respeito à diversidade cultural, à língua materna e interculturalidade. Com o objetivo de trazer o saber considerado universal para as aldeias, sem com isso desprezar o conhecimento próprio de cada povo. Entendemos que a educação escolar indígena os articula, proporcionando uma troca de experiências, além de promover a autonomia dos povos indígenas.

Acreditamos em um currículo pensado e elaborado pela própria comunidade, fazendo uso das práticas socioculturais, das disciplinas e conhecimentos na perspectiva do ensino intercultural e interdisciplinar propiciando aprendizagens que correspondam às necessidades e interesses desses povos indígenas. A Matemática além de contribuir nas atividades realizadas para a comunidade indígena – como a proteção de fronteiras e a colheita objetivada para a comercialização de produtos – também possibilita a reflexão política sobre o contexto em que os indígenas se encontram na sociedade que os cerca, ou seja, dada a pluralidade de conhecimento concernente à Matemática, essa por sua vez, coopera para a construção de uma comunidade indígena mais independente, crítica e produtiva.

Essa indicação é sustentada em Brasil (2005) por uma tríade, a qual estabelece que: Em primeiro, a Matemática também é uma conexão para que os povos indígenas entendam melhor o povo não indígena, propiciando conhecimentos que possam contribuir na elaboração de projetos em suas comunidades visando a auto sustentação e a afirmação da cultura. Em segundo, os povos indígenas terão a percepção das várias matemáticas que outras sociedades compreendem o mundo, assim como formas específicas de contar e medir, mesmo que possuam certa limitação Matemática. Por fim, a construção do conhecimento em outras áreas do currículo (estudo da História e Geografia, do Português e Línguas Indígenas e Ciências) está relacionado com a Matemática. As Tecnologias da

³⁵ Para maiores informações consultar: BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União, Brasília, 1996.

Informação (leitura e interpretação de tabelas e dados estatísticos) podem contribuir – como no entendimento da trajetória de um povo indígena pela região, em determinada data ou período.

No que tange ao ensino da Matemática, Brasil (2005) destaca três campos de estudo: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas. Outrossim, recomenda alguns caminhos para que o professor possa trabalhar esses blocos de conteúdos na sala de aula, devendo atentar para o fato de que devem ser abordados de modo articulado entre si, assim como, com os conhecimentos de outras áreas, como a Biologia, História e Geografia de modo a garantir que os estudantes percebam a estreita relação entre o estudo da Matemática e o mundo que o cerca. Dentre esses diferentes caminhos ou recursos metodológicos sugeridos destacamos o uso de jogos, visto que, este recurso foi o adotado pelos professores Mura, em suas pesquisas junto às escolas da comunidade.

Os índios, seus jogos e a Matemática

Em um sentido filosófico, Huizinga (2007), coloca que o jogo é anterior à cultura e esta surge a partir do jogo. Ele explicita a noção de jogo, como um fator distintivo e fundamental que está presente em tudo, sendo uma ação que contribui para o desenvolvimento da civilização. Salienta ainda, que o jogo faz parte da cultura e gera a própria cultura.

O indígena trouxe suas contribuições para o folclore brasileiro, por meio de seus jogos e suas brincadeiras. A mãe indígena além dos afazeres domésticos também era encarregada de fabricar os brinquedos para seus filhos, que em sua maioria retratavam animais. Kishimoto (2007) em seus estudos comenta que em certos povos indígenas do estado de Roraima, as crianças quando apresentadas a bonecas de louça consideram-na como um objeto de adoração, chamando-a de “*tapama*” que significa “*santo*”. Um fato peculiar na educação das crianças indígenas é o fato de brincarem em liberdade, não havendo preocupação dos adultos em que algo de mal possa acontecer a elas. Os estudos de Silva (2002, p. 24) elucidam essa peculiaridade, ao apresentar o relato de um Tariano³⁶ da comunidade de Ipanoré, no alto Rio Negro podemos comprovar:

Não é como na cidade, onde tem ladrão, não tem roubo de criança. Aqui as crianças correm por aí, brincam e a gente não tem preocupação. Criança anda livre aqui, anda nas capoeiras, toma banho. [...]. No dia da festa eles convivem conosco também e comem junto e aí eles ficam lá fora brincando entre as crianças. Depois andam jogando bola e todo o tipo de brinquedo.

Outra característica no modo de brincar do indígena ocorre nas brincadeiras junto à natureza, dando importância aos animais que estão presentes direta ou indiretamente em seus divertimentos, como é o caso do respeito ao macaco que é um animal sagrado para os indígenas Tukano³⁷. Esse animal é figura marcante nas brincadeiras realizadas em um local

36 Indivíduo do povo dos Tarianas, oriundo da família linguística dos Arawak e que vive em território brasileiro, no Estado de Roraima.

37 O povo Tukano vive numa faixa territorial que se inicia em São Gabriel da Cachoeira, no estado de Roraima, até vasta extensão do território venezuelano e colombiano.

sagrado chamado “*Casa dos Macacos*”. Jurema (2001) destaca, que por causa desse jogo, é proibido nesse povo, o consumo de macaco, em outras palavras, essa brincadeira infantil fez com que o macaco tivesse sua vida garantida sobre todos os animais.

Entretanto, não é somente o macaco tomado como elemento central nas brincadeiras dos indígenas, mas também outros animais. Kishimoto (2007), sobre as pesquisas de Koch-Grünberg, elenca alguns jogos praticados pelos indígenas onde há imitações de animais: Jogo de Gavião, Jogo do Jaguar, Jogo do peixe Pacu, Jogo do Jacami e o jogo dos Patos Marrecos “wawin”. Destacamos outros jogos que partem desse mesmo pressuposto – jogos com imitações de animais – como o “*O Jogo do com a poeira*”, praticado pelo povo Tukano. Jurema (2001) relata que quanto mais passam a poeira pelo corpo, mais estão envolvidos naquela atividade. Quanto mais sujo, mais espetacular parece. O pássaro Tucano, também gosta de sujar-se com poeira. Isto mostra, nesse tipo de brincadeira infantil, que existe um sentido mimetizado, onde os pequenos indígenas são identificados totalmente com o esse pássaro.

Evidenciamos também a influência dos europeus nas brincadeiras dos povos indígenas, como o caso do “*jogo do pique*” que possui uma variante no povo Tukano, é chamado de jogo da “*pira*”, mas que possui a mesma conotação, ou seja, ao toque de mão na outra criança, esta passará a ser a “*pira*” e deverá ir atrás de outra e tocá-la se livrando do contágio. A palavra “*pira*” na linguagem Tukano quer dizer peixe o que talvez seja a razão, dessa brincadeira, quando praticada por crianças em outras comunidades indígenas; correrem imitando um peixe sempre saindo em corrida rápida.

Ressaltamos ainda, brincadeiras de nossa infância que para os indígenas tem outra conotação, além de uma brincadeira propriamente dita: brincadeira com o estilingue e brincadeira com o arco e flecha. Para a criança indígena além de brincadeira (nos primeiros anos de vida) mais tarde, o arco e flecha e outros como o estilingue são uma espécie de brinquedo-arma repassado de geração para geração. Kishimoto (2007) destaca que aos três anos de idade, as crianças indígenas já utilizam o arco e flecha como parte de suas brincadeiras. Mais tarde, aos dez anos, elas acompanham seus pais à caça e pesca trazendo orgulhosas seus troféus para casa contando suas peripécias.

No contexto indígena o estilingue, o arco e flecha são, em parte, de uso exclusivo dos meninos, cabendo às meninas as obrigações nas plantações, afazeres domésticos e, em certa idade, tomar conta de seus irmãos mais novos. Outros brinquedos também são utilizados entre os índios como: o chocalho de casca de frutas ou de unhas de veado (utilizado nos primeiros anos de vida); pedaços de madeira ou pequenas pedras, areia e insetos amarrados a um fio (quando começa a engatinhar); jogar piões que são confeccionados a partir de um fruto chamado “*tortuma*” (quando já anda). Grünberg (1979) citado por Kishimoto (2007), relata sobre certo brinquedo utilizado pelas crianças da tribo dos Wapichana e também nos povos do alto Rio Negro. Trata-se de uma pequena mangueira trançada com uma prensa de mandioca com aberturas em suas duas extremidades, constando numa um aro trançado e ligado a ela.

Tanto os adultos quanto as crianças dançam, cantam, imitam os animais brincam, jogam e trabalham para a sua subsistência, porém nos parece que não há jogos específicos criados pelas crianças indígenas. Apenas lhes são impostos como uma brincadeira com fins

de trabalho, para ajudar seus pais e, mais tarde tornarem-se adultos. Meliá (1979) citado por Silva (2002, p. 25) é bem claro quando nos diz:

A originalidade aqui é que o índio, já desde pequeno, brinca de trabalhar. Seu brinquedo é, conforme o sexo, o instrumento de trabalho do pai ou da mãe. O índio, que brincou de trabalhar, depois vai trabalhar brincando. Seu jogo é brinquedo que não lhes deu ilusões, que depois a vida lhe negará. Pequenos arcos e flechas nas mãos de um menino ou pequenos cestos dependurados na cabeça de uma menina, que vai com a mãe buscar mandioca na roça, são cenas que têm encantado qualquer visitante de uma aldeia indígena.

Embora a falta de identidade no que tange aos jogos especificamente de origem indígena, constatamos que eles se utilizaram do *ludus*³⁸, principalmente por meio do jogo, para sua formação como pessoa e que em nenhum momento esqueceram de quem são, da sua cultura e seus costumes, pois o jogo está acima da lógica. Bacury (2009) salienta esse fato ao destacar que um mesmo jogo, é utilizado com a mesma linha de raciocínio por três povos distintos – que no início não conheciam as línguas umas das outras – como é o caso do jogo da bruxa (para os brancos), o jogo do pique (para os negros) e o jogo da pira (para os índios).

Corroborando, Huizinga (2007) salienta que a existência do jogo não está ligada a qualquer grau determinado de civilização, ou a qualquer concepção do universo. Todo ser pensante é capaz de entender à primeira vista que o jogo possui uma realidade autônoma, mesmo que sua língua não possua um termo geral capaz de defini-lo. A própria existência do jogo é uma confirmação permanente da natureza supra lógica da situação humana, isto é, se os animais são capazes de brincar, é porque são alguma coisa mais do que simples seres mecânicos.

Portanto, percebemos que o jogo pode ao mesmo tempo levar a criança ao mundo da fantasia e quando ela retorna ao mundo real volta diferente como um ser, pois o jogo existe e não pode ser negado como uma abstração de suas raízes. Assim como sinalizado anteriormente, quando da importância do uso do jogo na formação dos indígenas de modo a fortalecer sua identidade. Isso também ocorre com a Matemática ao ser trabalhada por esses povos indígenas na contagem dos dias de caça, porções de mortos, população, calendário, entre outros³⁹.

Povo Mura e as práticas matemáticas com o uso de jogos

Em 2013 ocorreram as apresentações dos resultados das pesquisas realizadas pelos professores indígenas do Curso de Licenciatura “Formação de Professores Indígenas” da UFAM. Essas apresentações ocorreram nas três grandes áreas do conhecimento em que se baseia este curso de formação: Ciências Humanas e Sociais; Letras e Artes; Ciências Exatas e Biológicas. Nesta última, por meio da disciplina, Oficina de Sistematização Final e apresentação de pesquisas – Ciências Exatas e Biológicas. Sendo dado nosso destaque ao

38 A palavra lúdico vem do latim *ludus* e significa brincar. Para Huizinga (2007) o *ludus* abrange mais do que o brincar, isto é, os jogos infantis, a recreação, as competições, as representações litúrgicas e teatrais, assim como os jogos de azar.

39 Para maiores informações consultar: SILVA, Adailton Alves da (Org). Matemática Tapirapé: sistema de contagem, marcadores do tempo e medidas. Mato Grosso: Confresa, 2007.

processo de ensino e aprendizagem da Matemática, desenvolvidos pelos professores Mura em suas escolas, com o uso de jogos.

O desafio de trabalhar recursos didáticos para o ensino e aprendizagem da Matemática, nas salas de aula indígena começou em uma disciplina chamada Pesquisa em Ciências Exatas e Biológicas e Cotidiano do Professor Indígena II (realizada no segundo semestre de 2011), que foi trabalhada, discutida e aceita pelos professores indígenas Mura.

As pesquisas foram realizadas nas aldeias situadas no município de Autazes⁴⁰. Nessas localidades, as escolas são de competência do município atendendo as séries iniciais do Ensino Fundamental e algumas, as séries finais. Atualmente esse povo encontra-se distribuído em onze aldeias, das quais quatro foram o cenário das investigações.

O campo de estudo abordado nas escolas foi o bloco temático de Números e Operações. Sendo que em uma delas – aldeia Josefa – foi abordado o aprendizado das quatro operações nos Conjuntos dos Números Naturais (**N**), por meio de materiais concretos – tampas de garrafa pet. As outras três abordaram o uso do jogo no aprendizado da Matemática, a saber: Cuia, Murutinga e São Félix. Também tratando a questão das quatro operações em (**N**).

Salientamos que a escolha desse conteúdo matemático abordado se deu em decorrência da dificuldade de aprendizado dos estudantes indígenas, nas quatro operações em (**N**) – fato destacado por seus professores, nessas aldeias. Os colaboradores da pesquisa foram estudantes indígenas com faixa etária de 11 até 14 anos distribuídos da seguinte maneira: 5º ano na aldeia Cuia, 5º ano na aldeia São Félix e 6º ano na aldeia Murutinga. Todos devidamente matriculados no turno vespertino.

Os jogos desenvolvidos e trabalhados pelos professores indígenas, em suas pesquisas, exploram os conceitos das operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) em (**N**), sendo: jogo “Os Dados Matemáticos” utilizado na aldeia Murutinga (conforme ilustra as figuras 1A e 1B) e o jogo “Adivinha a Multiplicação” utilizado na escola da aldeia São Félix (conforme ilustra as figuras 1C e 1D) e na aldeia Cuia. Ressaltamos que nestas duas últimas aldeias foi utilizado como base, o jogo com cartas de baralho.

Nas investigações realizadas nessas escolas indígenas ficou claro para os pesquisadores – os professores indígenas, que o jogo é um recurso metodológico, mas que não garante a solução definitiva para as dificuldades no aprendizado da Matemática – como sinalizado nas pesquisas realizadas pela equipe que atuou na aldeia Murutiga: *Quando pensamos na estrutura desse projeto, não foi com a intenção de solucionar o problema da aprendizagem da Matemática, mas sim como recurso didático para facilitar o aprendizado da Matemática para os alunos Mura [...].*

⁴⁰ Segundo IBGE (2013), Autazes é um município brasileiro no interior do estado do Amazonas. Pertencente à Mesorregião do Centro Amazonense e Microrregião de Manaus, localiza-se a sudeste de Manaus, capital do Estado, distando desta cerca de 113 Km, Ocupa uma área de 7.599,363 km² e sua população é estimada em 35.554 habitantes, atualmente sedia a maior festa bovina da Amazônia Ocidental, a Festa do Leite.

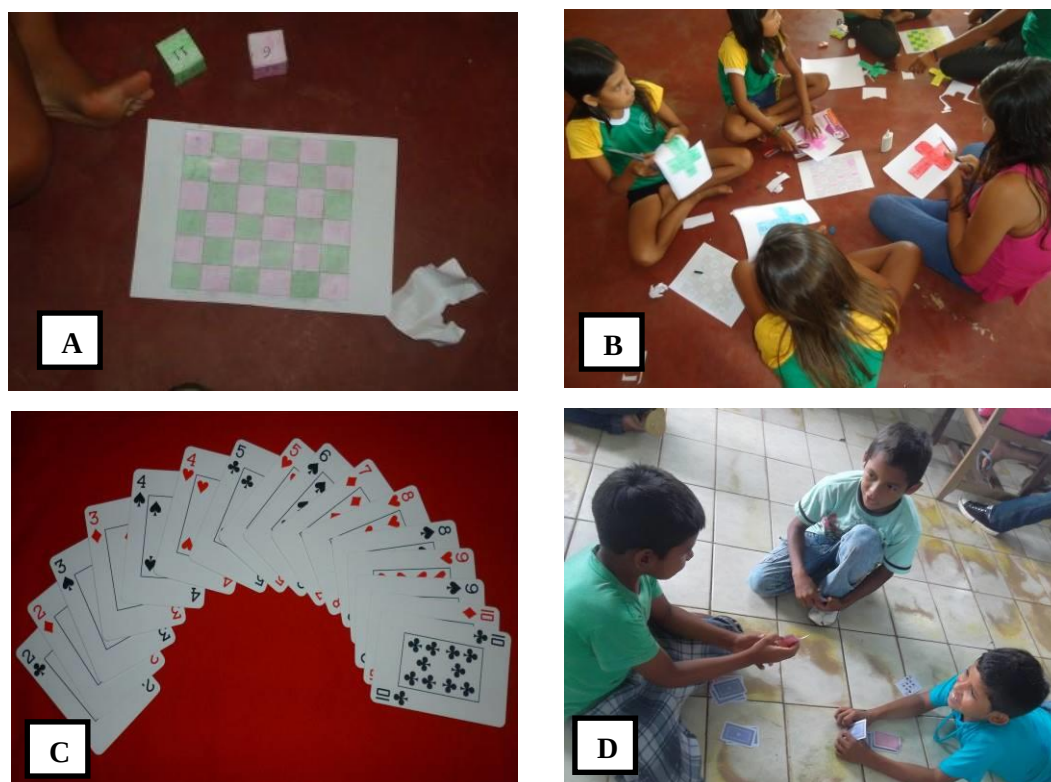


Figura 1 – Jogos desenvolvidos nas escolas indígenas Mura
 Fonte: SILVA, Nilmar Batista e arquivo da Escola Dr. Jacobina

Nesse sentido, a ideia de se utilizar o jogo como recurso pedagógico surge a partir do momento em que só o livro-texto e a explanação do professor não garantiam a motivação e interesse do processo de aprendizagem do estudante. Havendo necessidade de romper com uma prática de memorização e repetição por meio de uma sequência linear de conteúdo, assim como, de oportunizar ao estudante sua visão de mundo, como sinaliza a pesquisa realizada na aldeia Cuia: *Para nossas crianças indígenas o jogo faz parte da vivência dia-a-dia em todo processo de aprendizagem, os educandos colocam em jogo seus interesses, suas emoções, suas necessidades, sua forma de ver o mundo e processos que variam bastante de uma idade para a outra.*

Afinal os jogos e as brincadeiras tornam o aprendizado prazeroso e motivador possibilitando ao professor estabelecer a todo o momento uma relação com o ensino da Matemática, visto que os estudantes vivenciam situações que irão exigir a compreensão deste estudo em seu cotidiano.

Outro ponto interessante nas análises dessas investigações contrasta com um dos resultados obtidos por Bacury (2009), em sua Dissertação de Mestrado, quanto ao uso de jogos como ferramenta de aprendizagem da Matemática, apontando um panorama contraditório, isto é, enquanto a maioria dos estudantes colaboradores da pesquisa, afirmaram que nunca a apreenderam a Matemática com o auxílio dos jogos, também certificaram que as professoras já tinham comentado a seu respeito. Em outras palavras, os professores conheciam a recomendação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) acerca do uso dos jogos na sala de aula, mas, por algum motivo, não utilizavam esse recurso em suas práticas nas salas de aula.

Embora os jogos não sejam, para as crianças indígenas, tão alheios ao seu dia-a-dia. Constatamos que na escola indígena, a esse recurso não é dado a devida atenção, principalmente ao relacioná-lo com a Matemática. Como ressalta a pesquisa realizada na aldeia São Félix: *Um acontecimento bastante relevante observado nas intervenções foi o interesse e o prazer demonstrados pelos alunos durante a realização do jogo. Buscavam soluções porque estavam interessados, ao contrário da escola em que a matemática está desvinculada de suas necessidades.* Portanto é importante discutir o ensino da Matemática dando ênfase ao uso do jogo como alternativa prazerosa, desafiadora, problematizadora e mobilizadora de conhecimentos, contribuindo para o rompimento de uma prática pedagógica cristalizada onde a Matemática é transformada em mera ação repetitiva.

Essa pesquisa que reuniu professores indígenas do Curso de Licenciatura “Formação de Professores Indígenas” da UFAM, apresenta diversas reflexões acerca dos caminhos que devemos seguir numa perspectiva Etomatemática, nas escolas indígenas e não indígenas do estado do Amazonas, não só por serem inéditas, em termos acadêmicos, mas também por mostrar que: *Talvez não tenhamos feito o melhor, mas travamos lutas para que fosse feito; com certeza, não somos o que deveríamos ser e nem o que iremos ser. Todavia, também não somos o que éramos.* (retirado da pesquisa realizada na aldeia São Félix).

Assim ocorreram as práticas com jogos nas escolas Mura sempre no intuito de contribuir com o aprendizado da Matemática escolar tentado propiciar aos professores e estudantes indígenas um outro olhar, ou seja, a possibilidade de uma disciplina na qual há uma relação entre seus conteúdos. Isso pode tornar-se mais evidente por meio do uso de jogos como ferramenta de ensino e aprendizagem da Matemática. Nesse sentido acreditamos que o estudante poderá desenvolver seu raciocínio lógico-matemático de uma maneira mais prazerosa, interagindo com os conceitos matemáticos relacionados à sua cultura e costumes, em sala de aula.

Os indígenas do Tocantins: pinturas corporais x práticas socioculturais matemáticas

Observar e participar são dois processos distintos que ocorrem com o pesquisador ao adentrar num contexto de diversidade cultural tradicional, como são as comunidades indígenas. Surgindo algumas indagações: Como descrever uma prática sociocultural sem observar essa prática? Como investigar uma prática sociocultural sem participar dessa prática?

A partir destas indagações observamos, em um primeiro momento, os indígenas retratar nos corpos de outros indígenas tanto a prática do saber fazer quanto nas simbologias das pinturas corporais. Nossas observações foram acompanhadas de registros escritos para que pudéssemos catalogar os materiais utilizados pelos indígenas para retratarem suas simbologias, além de novas indagações a serem dialogadas com eles. Outro instrumento utilizado para a recolha de informações, foi o fotográfico, a partir do qual registramos as ilustrações elaboradas pelos indígenas, para que tivéssemos uma visão física das imagens, de modo a contribuir com as descrições e análises.

O segundo momento foi constituído pela participação, isto é, quando a comunidade nos convida a participar da prática como um aprendiz periférico (WENGER, 2002). Nesse momento, a descrição da prática sociocultural da pintura corporal indígena é um agregador

de saber tradicional evidenciado pelos indígenas e de conhecimento intercultural. Ambos vão se constituídos nos diálogos indagativos e formativos.

Nessa perspectiva de observar, participar e dialogar que certamente favorece o debate entre os saberes e fazeres oriundos das práticas tradicionais indígenas, assim como, dos conhecimentos matemáticos escolares que são abordados nos espaços formativos da UFT juntamente com os estudantes. Posteriormente a professora formadora e os estudantes retornam às comunidades indígenas, de modo a constituir o segundo espaço formativo. Esses espaços são as paisagens físicas que os indígenas nos ofertam como ambientes de ensino e aprendizagem que também utilizamos para realizarmos nossas atividades investigativas por meio da proposta pedagógica da Etnomatemática, como nos sugere Sebastiani Ferreira (2004), a qual permeia o fazer da sala de aula, em que os professores são os sujeitos de sua formação e os investigadores de suas práticas culturais.

Uma das atividades desenvolvidas nesses espaços formativos é o uso das pinturas corporais indígenas no diálogo do ensino e aprendizagem das matemáticas como indicam Brasil (2005), a partir dos blocos temáticos Espaço e Forma, Grandezas e Medidas. Essa atividade teve por objetivo investigar por meio das narrativas as simbologias das pinturas corporais indígenas que constituem os modos de vida e a organização social dos povos indígenas do Tocantins as geometrias presentes nesta prática do saber fazer.

As atividades investigativas realizadas nesses espaços formativos foram constituídas em língua materna e em língua portuguesa. Os textos elaborados tiveram como base as narrativas dos anciãos, que discorrem sobre as origens das pinturas, sobre os ritos de iniciação das crianças a qual apresenta os processos de transmissão oral e simbólico das pinturas corporais e suas relações com a cosmologia de mundo dos indígenas, saberes e fazeres na prática que são ensinados na oralidade, no observar e na participação da prática cultural.

As práticas das simbologias das pinturas corporais foram esboçadas pelos estudantes e professores indígenas em papel, com ou sem o uso de lápis colorido, instrumentos de medidas como a régua ou compasso, sendo esboçados na maioria das vezes pelas habilidades das mãos que possuem uma leveza e sensibilidade do sentimento de um saber fazer na prática que perpassa por várias gerações indígenas. Conforme ilustra as figuras 2A e 2B – Pintura corporal indígena Karajá e Javaé, a figura 2C – Pintura corporal indígena Krahô e figura 2D – Pinturas corporais clânica Xerente.

Do olhar de um par diferente de óculos que refletimos em suas lentes as práticas socioculturais matemáticas, em especial as geometrias, isto é, para uma visão mais ampla de conhecimentos de conteúdos matemáticos – a partir das narrativas etnográficas até ao sensível desenho das pinturas corporais – de diferentes figuras da Geometria Plana que vão surgindo, como círculos, trapézios, triângulos, quadrados, losangos e retângulos.

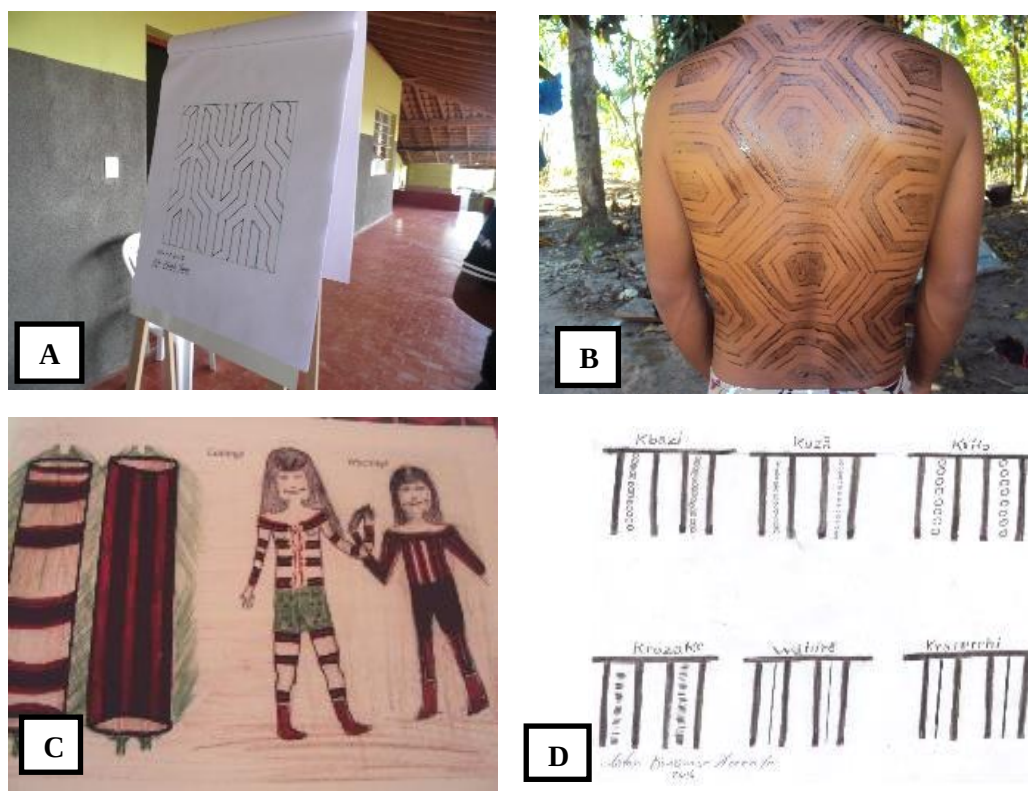


Figura 2 – Pinturas Corporais
 Autoria: Hélio Javaé, jun/2013; Karajá, jul/2013; Antônio Krahô,
 jun/2012 e Ailton Kmômse Xerente, jul/2015
 Fonte: Elaboração coletiva e Melo, Elisângela.

De igual modo são as unidades de medidas adotadas pelos indígenas para retratarem as simbologias em diferentes partes do corpo humano, a saber: as costas, região peitoral, braços, pernas e rosto. A depender da manifestação cultural de cada povo indígena as pinturas corporais são esboçadas em todo o corpo, evidenciando em si as simetrias dos traçados em linhas paralelas, horizontais, diagonais, que dão expressividade aos mais diversos desenhos de maneira tal, a representar não só arte abstrata de um povo, mas, sim os atributos da identidade indígena que traz em si uma longa aprendizagem a partir da infância e segue por toda uma vida.

Para além destas investigações matemáticas que se deram na prática sociocultural das pinturas corporais indígenas o professor poderá a partir das narrativas e destas simbologias evidenciar na perspectiva da Etnomatemática e do diálogo intercultural outras atividades matemáticas investigativas vão se constituindo pelos estudantes e professores indígenas, de modo a serem projetadas em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

São anseios dos povos indígenas, escolas que propiciem processos de ensino e aprendizagem em Matemática considerando e respeitando as suas práticas culturais, no sentido de que, o conhecimento a ser construído nesses espaços, deve ir além dos saberes e fazeres específicos de cada povo indígena face aos conhecimentos instituídos pela

Matemática escolar, não com o intuito de substituí-los, mas usá-los como um caminho formativo possível que permita a cada professor e estudante indígena sentir-se parte integrante destes distintos espaços e processos formativos.

Assim a formação do estudante e do professor indígena não pode ocorrer de forma dissociada da realidade do seu povo, da sua comunidade, e sim realizada de modo a articular a integração da educação formal por meio da Matemática e demais áreas do conhecimento na perspectiva do ensino e aprendizagem intercultural, intracultural e interdisciplinar. Nesta perspectiva, fazendo uso das nossas experiências profissionais nos cursos de Licenciaturas e projetos institucionais abordamos o ensino e aprendizagem da Matemática no contexto indígena, levando em consideração o recurso ao jogo – elaborado e desenvolvido nas escolas indígenas Mura, do estado do Amazonas; e a relação entre as pinturas corporais e as práticas socioculturais – investigadas junto aos estudantes e professores indígenas no estado do Tocantins.

Quanto aos resultados obtidos acerca do ensino e aprendizagem das matemáticas na formação de estudantes e professores indígenas Mura, no estado do Amazonas, por meio de jogos matemáticos, verificou-se que estes propiciaram ações dinamizadoras e mobilizadora de aprendizagem dos conceitos fundamentais das operações básicas, como adição, subtração, multiplicação e divisão em (**N**). Visto que segundo o aporte teórico abordado, tanto os jogos como as brincadeiras são inerentes à educação da criança indígena. Acreditamos que esse fato tenha contribuído, de certo modo, para que houvesse uma melhoria no aprendizado da Matemática escolar por conta do uso de jogos no ambiente educativo.

Outrossim, no que tange ao uso de pinturas corporais indígenas como possibilidades de práticas socioculturais matemáticas a partir das investigações junto aos estudantes, professores e ancião indígenas, no estado do Tocantins, sobre as narrativas das origens de pinturas corporais. Posteriormente, ocorreram os encaminhamentos junto aos indígenas à elaboração das ilustrações dessas pinturas com vista a projetarmos as interconexões entre as culturas indígenas e o ensino e aprendizagem das matemáticas no contexto escolar.

Destaca-se que as pinturas corporais indígenas são simbologias que retratam a cosmologia de mundo dos indígenas, assim como, os saberes e fazeres na prática que são ensinados na oralidade, de geração a geração. Além disso, no observar e na participação da prática cultural da arte de pintar ou ser pintado com a diversidade de traços que retratam diversas figuras simétricas e geométricas desencadeando conhecimentos matemáticos da relação entre as pinturas corporais e as práticas socioculturais.

Essas matemáticas estão centradas em diversos contexto de diversidade sociocultural, com horizontes para além das fronteiras das aldeias, isto é, chegando aos espaços de ensino e aprendizagens da Matemática nas escolas indígenas surge a partir da construção de um ponto inicial (centro) que, ampliando-se em direção a horizontes mais largos (linha da circunferência), jamais perdem os movimentos (circulares) e o centro de convergência (ponto de partida) que são os estudos das práticas socioculturais interconectas a Matemática escolar e o uso de recursos metodológicos, como é o caso do uso de jogos.

Portanto é importante refletir sobre uma proposta para a formação de estudantes e professores indígenas na perspectiva da Etnomatemática como ação pedagógica, intercultural e interdisciplinar. Nessa perspectiva deixamos nossas reflexões no que tange ao ensino e aprendizagem das matemáticas na formação de estudantes e professores indígenas por meio do uso de jogos e de pinturas corporais relacionadas às práticas socioculturais dos indígenas. Acreditamos que estas atividades possibilitaram aos envolvidos as interconexões entre as culturas e as práticas sociais com as matemáticas nos distintos espaços formativos.

REFERÊNCIAS

- BACURY, G. R; MELO, E. A. P. de; GONÇALVES, T. O. Trajetórias de vida de professores indígenas nos estados do Tocantins e Amazonas. **Revista Linhas**, 172-199. Florianópolis. Disponível em <http://dx.doi.org/10.5965/1984723816322015172>. v. 16, n. 32-set./dez.2015.
- BACURY, Gerson Ribeiro. **O jogo como ferramenta de aprendizagem da matemática para os alunos do 7º ano**. (187 f.). Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Amazonas, Mestrado em Educação, Manaus, 2009.
- BRASIL. Secretaria de educação continuada, alfabetização e diversidade. **Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígena** - RCNEI. 2. ed. Brasília: MEC/SECADI, 2005.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1997.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. (Coleção Tendências em Educação Matemática).
- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática e educação. In: Knilnik, G; Wanderer, F.; Oliveira, C. J. (Orgs.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. (p. 39-53). Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.
- GIARDINETTO, J. R. B; Marxismo, cultura e escola: contribuições para a reflexão sobre a questão cultural na Educação Matemática. In: MENDES, I. A.; FARIAS, C. A. (Orgs.) **Práticas socioculturais e educação matemática**. (p. 69-115). São Paulo: Livraria da Física, 2014. (Coleção Contextos da Ciência).
- HUIZINGA, Johan. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. Tradução: João Paulo Monteiro, 5 ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.
- JUREMA, Jefferson. **O universo mítico ritual do povo tukano**. Manaus: Valer, 2001.
- KISHIMOTO, Tizuko Morchida (Org.). **Jogos infantis: o jogo, a criança e a educação**. 14 ed. Petrópolis – RJ: Vozes, 2007.
- MENDES, J.R. Etnomatemática: uma proposta de ensino de matemática entre os Guarani da barragem. In: SEKI, L. (Org.). **Linguística Indígena e educação na América Latina**. Campinas: UNICAMP, 1993.
- SEBASTIANI FERREIRA, E. Os índios Waimiri-Atroari e a etnomatemática. In: Knilnik, G; Wanderer, F.; Oliveira, C. J. (Orgs.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. (p. 70-88). Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.

SCANDIUZZI, P. P. **Educação indígena x educação escolar indígena**: uma relação etnocida em pesquisa etnomatemática. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

SILVA, R. H. D. da; HORTA, J. S. B. Licenciaturas específicas para formação de professores indígenas nas instituições de ensino superior públicas da Amazônia brasileira participação e protagonismo compartilhado. **Revista Currículo sem Fronteiras**, v.10, n.1, pp.182-194, jan./jun., 2010. Disponível em: www.curriculosemfronteiras.org/index.htm. Acesso: 01/09/2014.

SILVA, R. H. D. da. Afinal quem educa os educadores indígenas? In: GOMES, N. L; SILVA, P. B. G. (Orgs.). **Experiências étnico-culturais para a formação de professores**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. (Coleção Trajetória).

STUANI, G. U. **A construção curricular crítica no ensino de ciências naturais e suas implicações na prática docente**. (194 f). Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Mestrado em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2010.

WENGER, E. **Comunidades de prática**: aprendizagem, significado e identidade. Barcelona: Editorial Paidós, 2001.

Gerson Ribeiro Bacury
Universidade Federal do Amazonas (UFAM) - Brasil
E-mail: gersonbacury@gmail.com

Elisângela Aparecida Pereira de Melo
Universidade Federal do Tocantins (UFT) - Brasil
E-mail: elisapmelo@gmail.com

A EDUCAÇÃO ESPECIAL/INCLUSIVA NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

A SPECIAL/INCLUSIVE EDUCATION IN GRADUATION IN MATHEMATICS

Cláudia Rosana Kranz
Universidade Federal da Paraíba

Leonardo Cinésio Gomes
Universidade Federal da Paraíba

Resumo

Este artigo aborda pesquisa cujo objetivo foi investigar e analisar a perspectiva inclusiva na formação docente em Cursos de Licenciatura em Matemática de instituições públicas da região Nordeste do Brasil. Para tanto, realizamos um levantamento dos cursos por elas oferecidos e de seus Projetos Pedagógicos (PPC) e/ou matrizes curriculares para, após, analisarmos se e de que forma a Educação Especial/Inclusiva é pautada em seus objetivos, nos perfis dos egressos e nas ementas/objetivos dos componentes curriculares ofertados. Concluímos que os PPC não contemplam, na grande maioria, objetivos e/ou perfis de egressos que remetem à atuação docente em classes inclusivas; que a disciplina obrigatória mais predominante, com essa perspectiva – e na maioria dos casos, a única – na formação inicial de professores de Matemática no nordeste do Brasil é a de Língua Brasileira de Sinais (Libras) e que em poucos cursos são oferecidas outras disciplinas obrigatórias ou optativas nessa área. Assim, temos um longo caminho a percorrer para que os professores de Matemática sejam formados, em nível de Licenciatura, para sua docência junto aos alunos público-alvo da Educação Especial.

Palavras-chave: Educação Matemática; Educação inclusiva; Licenciatura em Matemática.

Abstract

This article approaches research which its goal is to investigate and analyze the inclusive perspective on the training of teachers on math graduation teachers of public institutions from the Northeast Region of Brazil. For such matter, we gathered data from the courses offered and its pedagogical projects (PPC) curriculum, matrices for after we analyze it if and in what way Inclusive/Special Education is guided in its objectives, on the graduates profiles and the objective/menu of the curriculum components offered. We concluded that the PPC don't contemplate in their majority objectives and/or profiles of graduates that refers to the teachers performance on inclusive classes; that the most predominant mandatory subject, with this perspective – in some cases the only one – on the initial training of Math teachers in the Northeast of Brazil is the Brazilian Sign Language also known as (Libras) and that in few other courses other mandatory or elective subjects are offered on this field. Thus we have a long way to go in order for the math teacher to be trained, in a graduation level, for their teaching for the Special Education audience.

Keywords: Math Education; Inclusive Education; Graduation in Mathematics.

INTRODUÇÃO

A legislação brasileira assegura o direito à matrícula e permanência aos alunos público-alvo da Educação Especial - alunos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades/superdotação -, fato constituído a partir de lutas de

movimentos sociais e de opções políticas dos governantes. Com isso, a Educação Inclusiva, ao garantir o acesso de todas as pessoas à escola comum (também chamada regular), tem levado a um crescente número de matrículas dos referidos alunos nessas escolas.

A inclusão de todos os alunos na escola e nos processos de ensino e aprendizagem é um direito de todos, e é dever do Estado possibilitar/garantir a sua efetivação. Dentre as demandas para que esse processo seja efetivado, está a formação inicial de professores na perspectiva da Educação Inclusiva. Os futuros profissionais da Educação Básica estão sendo preparados para atuar nessa perspectiva?

Instigados por essa questão, e engajados na formação inicial de professores de Matemática, desenvolvemos a pesquisa intitulada *A Educação Especial/Inclusiva na Licenciatura em Matemática no nordeste Brasileiro*, vinculada ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq/UFPB). Iniciada em agosto de 2015, e ainda em desenvolvimento, tem como objetivo geral investigar e analisar a perspectiva inclusiva na formação docente em cursos de Licenciatura em Matemática de instituições públicas de ensino superior da região Nordeste do Brasil. Nessa direção, seus objetivos específicos são: verificar a existência de objetivos gerais, perfis dos egressos e componentes curriculares que abordem a perspectiva inclusiva na formação inicial de professores de Matemática, nessas instituições; analisar os objetivos gerais de cada curso, as ementas e objetivos das disciplinas, em relação ao trabalho com a Educação Especial/Inclusiva; socializar os dados obtidos da pesquisa junto à comunidade científica e acadêmica.

O presente artigo traz resultados do trabalho até aqui desenvolvido.

A EDUCAÇÃO ESPECIAL NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Segundo a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008, p. 16),

A educação especial é uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades, realiza o atendimento educacional especializado, disponibiliza os serviços e recursos próprios desse atendimento e orienta os alunos e seus professores quanto a sua utilização nas turmas comuns do ensino regular.

Dentre os objetivos desse documento está o de assegurar o “acesso ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino” (IDEM, p. 14) aos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação. Essa garantia de matrícula para todos em escolas regulares só veio a acontecer, no Brasil, no final dos anos 1990 (MARTINS, 2006; FERNANDES; HEALY, 2010), sob influência da Conferência Mundial de Salamanca. A ampliação do processo de construção de uma escola para e com todos, com o respaldo de legislações e políticas públicas específicas, acontece principalmente desde os anos 2000.

A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2006), com caráter de emenda constitucional em nosso país, é exemplo de legislação na qual o Brasil assume o compromisso com a inclusão dos alunos com deficiência na escola regular. O

documento afirma, em seu artigo 24, que os Estados Parte deverão assegurar “um sistema educacional inclusivo em todos os níveis”; que “as pessoas com deficiência não sejam excluídas do sistema educacional geral sob alegação de deficiência e que as crianças com deficiência não sejam excluídas do ensino fundamental gratuito e compulsório, sob a alegação de deficiência”, bem como o acesso das pessoas com deficiência “ao ensino fundamental inclusivo, de qualidade e gratuito, em igualdade de condições com as demais pessoas na comunidade em que vivem”.

Em relação ao acesso de alunos público-alvo da Educação Especial no Brasil, os dados revelam que, de 1998 a 2012, houve um incremento de mais de 143% no número de matrículas (BRASIL, 2013). Por outro lado, como afirma Ferreira (2006, p. 11), “a escola não se torna inclusiva ou democrática porque amplia o acesso ou porque matricula alunos com deficiência em classes comuns”. Dessa forma, concebemos a Educação Inclusiva para além da matrícula desses sujeitos em espaços escolares regulares; faz-se necessário que eles sejam incluídos, de fato, no contexto pedagógico, participando, aprendendo e desenvolvendo-se em igualdade de condições com os demais.

Entretanto, apesar das políticas públicas, de projetos e de ações, pesquisas recentes revelam dificuldades da escola em aceitar os alunos público-alvo da Educação Especial (SEVERO, 2012; KRANZ, 2015) bem como em trabalhar com esses estudantes (BEYER, 2010; FERNANDES; HEALY, 2010; MENDES, 2008; FONTES et al., 2007; RODRIGUES, 2005), os quais ficam, em muitas situações, à margem das práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula (KRANZ, 2011; KRANZ, 2014).

Dessa forma, não é possível afirmarmos que a Educação Inclusiva seja uma realidade em nosso país, tal como asseguram Pedroso, Campos e Duarte (2013, p. 41): “a educação inclusiva tem avançado no país de maneira mais efetiva em relação à ampliação do acesso, mas não na melhoria da qualidade dos processos educacionais”.

Assim, ainda há muitos desafios para os sistemas de ensino, em geral, e para as universidades e as escolas, em particular. Dentre eles, a formação inicial de professores nos cursos de Licenciatura.

EDUCAÇÃO INCLUSIVA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Em relação à formação inicial de professores, urge que sejam capazes de atuarem com todos os alunos no processo de ensino e aprendizagem, em classes nas quais as diferenças estão presentes e devem ser entendidas, respeitadas e valorizadas. Para Fernandes et al (2014, p. 2), “a educação inclusiva aponta uma possibilidade de transformação do sistema educacional e, para tanto, é necessário e imprescindível, uma mudança na formação de professores”.

Conforme sinaliza Mayán (2014, p. 33. Tradução nossa), “a formação para a atenção à diversidade tem de ser contemplada na formação inicial dos professores, tanto de educação primária como secundária”. Oliveira (2009, p. 240), no entanto, afirma que “algumas impropriedades vêm sendo cometidas na forma de compreender e interpretar como se daria a formação de professores nesse novo contexto”. Segundo a autora,

Falar de uma educação inclusiva que pressupõe, entre outras coisas, a inserção de alunos com deficiência em classes comuns do ensino regular, é falar de uma pedagogia de suporte para que as diferenças não sejam meros pretextos para a não-aprendizagem. Assim, formar professores competentes e qualificados pode ser o alicerce para que se garanta o desenvolvimento das potencialidades máximas de TODOS os alunos, entre eles, os com deficiência (IDEM, p. 240).

Ainda de acordo com a autora, é essencial, nesse processo formativo, o amplo debate dos princípios da Educação Inclusiva e dos fundamentos da Educação Especial, conhecimentos esses que “capacitarão os professores a perceberem a diversidade de seus alunos, valorizarem a educação inclusiva, flexibilizarem a ação pedagógica, identificarem as necessidades educacionais especiais [...]” (IBIDEM, p. 240).

E o que a legislação brasileira aponta nessa perspectiva? Ela também vem, já há algum tempo, indicando e/ou exigindo que os cursos de formação de professores em nível de graduação incluam disciplinas relativas à Educação Especial na perspectiva inclusiva.

A Declaração de Salamanca, de 1994, possibilitou transformações no que diz respeito ao atendimento de alunos com necessidades educacionais especiais. (FERNANDES et al, 2007). Os autores, em relação ao Ensino Superior, afirmam que:

No plano de legislação para o Ensino Superior, data de 1994 a portaria 1793, que recomenda a inclusão de disciplina obrigatória que trate dos aspectos ético-políticos da integração das pessoas portadoras de necessidades educativas especiais nos Cursos de Pedagogia, Psicologia e em todas as Licenciaturas (IDEM, p. 2).

Parecer do Conselho Nacional de Educação, ao mesmo tempo em que afirmava que as temáticas referentes à Educação Especial raramente estão presentes na formação inicial, recomendou que “a formação dos professores das diferentes etapas da educação básica inclua conhecimentos relativos à educação [...] dos alunos com necessidades educacionais especiais” (BRASIL, 2001, p. 26).

Em 2002, resolução do mesmo órgão instituiu diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior (BRASIL, 2002), demandando que, dentre os conhecimentos exigidos à competência docente, estejam aqueles “sobre crianças, adolescentes, jovens e adultos, aí incluídas as especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais” (IDEM, art. 6º, § 3º). Além disso, estabeleceu como prazo o período de dois anos para os cursos de formação de professores adequarem-se a essa Resolução (IBIDEM, art. 15).

Já em 2005, a Língua Brasileira de Sinais (Libras) foi inserida “como disciplina obrigatória” (BRASIL, 2005, art. 3º) nos cursos de formação de professores, por meio de decreto presidencial. A referida legislação instituiu como prazo máximo dez anos para que as instituições de ensino superior incluam essa disciplina em 100% de seus cursos de formação de professores (IDEM, art. 9º), ou seja, desde 2015 existe a obrigatoriedade legal dessa disciplina em todas as licenciaturas.

Na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008, p. 17) consta que “o professor deve ter como base da sua formação, inicial e continuada, conhecimentos gerais para o exercício da docência e conhecimentos específicos da área”, o que deveria causar impacto nos cursos de Licenciatura.

No Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2014), a Meta 4 diz respeito à Educação Especial:

Meta 4: universalizar, para a população de 4 (quatro) a 17 (dezessete) anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados.

A fim de atingir essa meta, o PNE define como uma das estratégias:

4.16) incentivar a inclusão nos cursos de licenciatura [...] dos referenciais teóricos, das teorias de aprendizagem e dos processos de ensino-aprendizagem relacionados ao atendimento educacional de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação (IDEM).

Mais recentemente, em 2015, a Resolução nº 2 do Conselho Nacional de Educação definiu novas diretrizes para a formação inicial e continuada de professores. Em seu artigo 13, parágrafo 2º, o documento diz que

Os cursos de formação [inicial] deverão garantir nos currículos conteúdos específicos da respectiva área de conhecimento ou interdisciplinares, seus fundamentos e metodologias, bem como conteúdos relacionados aos fundamentos da educação, formação na área de políticas públicas e gestão da educação, seus fundamentos e metodologias, direitos humanos, diversidades étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, Língua Brasileira de Sinais (Libras), educação especial e direitos educacionais de adolescentes e jovens em cumprimento de medidas socioeducativas (BRASIL, 2015a).

Ainda podemos, aqui, fazer referência à Lei Brasileira de Inclusão, também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, que delega ao poder público “assegurar, criar, desenvolver, implementar, incentivar, acompanhar e avaliar [...]” a “inclusão em conteúdos curriculares, em cursos de nível superior e de educação profissional técnica e tecnológica, de temas relacionados à pessoa com deficiência nos respectivos campos de conhecimento” (BRASIL, 2015b, art. 28, XIV).

Apesar desses avanços legais, pesquisas indicam apenas pequenos avanços em currículos de cursos de licenciatura (PEDROSO, CAMPOS, DUARTE, 2013; OLIVEIRA, ORLANDO, 2014; CRUZ, GLAT, 2014), porém não localizamos estudos referentes à área da Matemática.

No entanto, Fernandes e Healy (2007, p. 65) colocam que professores de Matemática que atuam em classes inclusivas “questionam sua formação acadêmica que não os preparou para ajustar o seu fazer pedagógico às necessidades dos seus alunos, tenham eles necessidades educacionais especiais ou não”.

Em decorrência, as pesquisadoras afirmam que “os cursos destinados à formação de professores devem assumir o compromisso de formar para o respeito à diversidade dos educandos” (IBIDEM, p. 73).

É nessa direção que se apresenta esta pesquisa, buscando investigar esse compromisso em cursos de formação inicial de professores de Matemática em instituições públicas do Nordeste brasileiro.

METODOLOGIA

A pesquisa unificou as abordagens quantitativa e qualitativa, uma vez que as informações coletadas foram quantificadas e descritas, contextualizadas e analisadas pelos pesquisadores. Para Gatti (2004) existem algumas questões educacionais que, para serem contextualizadas, faz-se necessária a utilização de dados quantitativos, visto que os números e suas relações serão importantes para a compreensão esperada nessa investigação.

Como técnica de coleta de dados, optamos pela análise documental, buscando extrair dos documentos consultados um reflexo objetivo, permitindo a localização, identificação, organização e avaliação das informações neles contidas, além da contextualização dos fatos em determinados momentos (MOREIRA, 2005, apud SOUZA; KANTORSKI; LUIS, 2012).

A fim de localizar os PPC e/ou grades/matrizes curriculares dos cursos envolvidos na pesquisa (localizados no site do Ministério da Educação), foram realizadas buscas em sites oficiais das instituições de ensino superior, tais como: Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), pró-Reitorias de graduação, departamentos de matemática e áreas afins, cursos de matemática; além disso, recorreu-se à ferramenta de buscas Google, quando as procuras anteriores não obtiveram êxito.

Destacamos grande dificuldade durante a coleta desses documentos, uma vez que mais de 50% dos cursos de Licenciatura em Matemática não disponibiliza os PPC ou matrizes curriculares online. Tal situação levou à necessidade de novo procedimento: envio de mensagem eletrônica aos coordenadores dos respectivos cursos, explicitando nosso projeto de pesquisa e solicitando envio online do material. No entanto, não obtivemos êxito: apenas dois coordenadores responderam nosso e-mail, porém não enviaram a documentação solicitada.

Após essa etapa e a organização dos documentos encontrados, procedemos à sua leitura, buscando, nos objetivos dos cursos e no perfil dos egressos, referência à formação que contemplasse a perspectiva da Educação Especial/Inclusiva. A seguir, nos dedicamos à leitura minuciosa das disciplinas constantes nos PPC ou matrizes curriculares, incluindo suas ementas e objetivos, direcionando nossa busca para aquelas (obrigatórias ou eletivas/optativas) que abrangesse a Educação Especial/Inclusiva em seus conteúdos.

Para fazer frente à análise, desenvolvemos planilha eletrônica com dados relevantes para a pesquisa, na qual as informações foram tabuladas e, posteriormente, analisadas. Algumas dos resultados desse trabalho serão explicitados a seguir.

A EDUCAÇÃO ESPECIAL/INCLUSIVA NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA NO NORDESTE DO BRASIL

A partir dos procedimentos metodológicos anteriormente descritos, foram localizados 118 cursos de Licenciatura em Matemática (presenciais ou à distância), em 38 Instituições de Ensino Superior públicas do Nordeste brasileiro, distribuídos da seguinte maneira: 65 deles em 18 universidades federais; 32 em 11 institutos federais e 21 em nove universidades estaduais.

Da totalidade dos cursos, localizamos online a documentação necessária à pesquisa em apenas 52 (44,07%) deles, os quais datavam do período de 2002 a 2014.

Ao analisarmos os objetivos gerais e específicos constantes nos PPC dos Cursos de Licenciatura em Matemática, depreendemos que apenas um deles faz alusão à inclusão na formação de professores de Matemática. Nesse PPC, do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação de Alagoas, dentre os objetivos específicos está “reconhecer a dimensão política da educação como processo coletivo e estratégia de inclusão social” (IFAL, 2012, p. 12).

Reconhecemos que o objetivo constante nesse Projeto é bastante amplo e não congrega, necessariamente, a Educação Especial. Ao buscarmos os componentes curriculares do referido curso que abarcam essa perspectiva, localizamos: Língua Brasileira de Sinais (Libras) e Estágio Supervisionado IV como obrigatórias e Educação Inclusiva como eletiva.

A ementa da disciplina de Libras, com carga horária de 60 horas, traz: “Uma introdução à Linguagem de Sinais, uma comunicação em visual, com sua gramática. Alfabeto manual. Diálogos com estruturas afirmativas, negativas e interrogativas. Expressões de qualificação e intensidade – adjetivação. Descrição. Narrativa básica. Políticas de educação para surdos. Conhecimentos introdutórios sobre a Libras. Aspectos diferenciais entre a Libras e a língua oral – de Libras” (IFAL, 2012, p. 72).

Para Estágio Supervisionado IV (carga horária de 120 horas), a ementa coloca, dentre outros, o seguinte tópico: “Planejamento, desenvolvimento, acompanhamento e avaliação do ensino de matemática nas diferentes modalidades de ensino na Educação Básica (Educação Profissional, Educação de Jovens e Adultos, Educação Especial, Educação Indígena, Educação do Campo, Educação Quilombola, Educação à Distância), tendo a pesquisa enquanto instrumento de investigação e reflexão da ação do professor” (IFAL, 2012, p. 72-73).

Já a disciplina de Educação Inclusiva, com carga horária de 40h, traz as seguintes temáticas em sua ementa: “Reflexão sobre os paradigmas da educação em relação ao aluno com necessidades educacionais especiais. Resgate histórico da Educação Especial. Fundamentos da escola inclusiva e análise do processo de inclusão educacional no Brasil e em Alagoas. Pesquisa em Educação Especial no Brasil e em Alagoas” (IFAL, 2012, p. 79).

Como é possível perceber, no caso da disciplina de Libras, os conteúdos desenvolvidos são relevantes, mas não abarcam a Educação Inclusiva em sua totalidade, dedicando-se mais ao ensino da Língua do que às questões da educação de surdos – uma parcela do público-alvo da Educação Especial.

No Estágio Supervisionado IV, a Educação Especial é envolvida em um tópico referente ao ensino da Matemática em diferentes modalidades de ensino, que abrange ainda, por exemplo, a Educação Indígena e a Educação Quilombola, também de caráter inclusivo, o que torna esse componente curricular de extrema importância nos estudos referentes à Educação Matemática de caráter inclusivo.

Porém, é na disciplina de Educação Inclusiva que aspectos teóricos, históricos e práticos são abordados de forma mais consistente. No entanto, a mesma é de caráter optativo, ou seja, não há como garantir a matrícula de todos os licenciandos em Matemática desse curso.

Quando da leitura dos perfis dos egressos dos Cursos de Licenciatura em Matemática, encontramos apenas um que faz referência à Educação Inclusiva. O Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Bahia, Campus Valença traz, em seu perfil do concluinte que “o licenciando deve estar habilitado para [...] ter consciência do uso da educação como forma de promoção e inclusão social do educando, levando-o ao pleno exercício de sua cidadania” (IFBA Campus Valença, 2014, p. 17).

A referência à inclusão social, tal qual no documento do IFAL, remeteu à busca pelas disciplinas do Curso que abordassem de maneira mais direcionada tópicos da Educação Especial/Inclusiva. Foram localizadas duas disciplinas: Libras, obrigatória, e Educação Inclusiva, optativa, ambas com carga horária de 60 horas.

A disciplina de Libras, que traz em sua ementa: “Vocabulário em língua de sinais brasileira. Tópicos sobre a escrita de sinais. Aquisição do sistema de escrita de língua de sinais pela compreensão dos códigos próprios de sinais e trabalho prático com a mesma. Fonologia e morfologia. Morfemas. Uso de expressões faciais gramaticais e afetivas. Estrutura da frase. Semântica e pragmática” (IFBA Campus Valença, 2014, p. 83), direciona sua abordagem unicamente para a o ensino da Língua, não enfocando aspectos referentes à inclusão dos alunos público-alvo da Educação Especial na escola regular.

Essas temáticas são abordadas em parte da disciplina de Educação Inclusiva, conforme indica sua ementa: “Estruturas, sistemas e metodologias de ensino que atendem as necessidades educativas. Inclusão de pessoas portadoras de necessidades especiais no processo de aprendizagem. Legislação específica voltada aos portadores de necessidades especiais. O sujeito surdo: conceitos, cultura e a relação histórica da surdez com a língua de sinais. Noções lingüísticas de Libras: parâmetros, classificadores e intensificadores no discurso. A gramática da língua de sinais. Aspectos sobre a educação de surdos. Teoria da tradução e interpretação. Técnicas de tradução em Libras / Português; técnicas de tradução Português / Libras. Noções básicas da língua de sinais brasileira. (IFBA Campus Valença, 2014, p. 100). No entanto, essa disciplina também envolve aspectos da Libras e da educação de surdos, o que significa redução de tempo para que aspectos mais gerais e específicos da Educação Especial/Inclusiva possam ser trabalhados. Outro aspecto a salientar é o fato de que ela é uma disciplina optativa.

Apesar da legislação vigente e do contexto das escolas hoje, causa estranhamento que menos de 4% dos cursos de Licenciatura em Matemática por nós analisados faça referência à inclusão em seus objetivos ou perfis dos egressos. Surpresa maior foi nenhum deles mencionar a formação do licenciando para atuação na perspectiva da Educação Especial/Inclusiva. E em relação aos componentes curriculares dos cursos analisados?

Ao lermos os PPCs e/ou matrizes curriculares dos 52 cursos, detectamos que a disciplina de Libras consta como obrigatória em 40 deles (76,9%) e como optativa em um (1,9%); e não está inserida em 11 cursos (21,2%). Em duas das licenciaturas que oferecem Libras como obrigatória, há, ainda, a oferta de Libras II como optativa.

Os documentos dos cursos em que Libras não é ofertada datam de 2002 a 2008, ou seja, há PPC que foram elaborados depois do Decreto 5626/2005 ser publicado, tornando obrigatória a inclusão dessa disciplina em um período máximo de 10 anos. Como o PPC é

um documento que não pode ser alterado a qualquer momento, aqueles posteriores a 2005 já deveriam ter incluído Libras em suas matrizes curriculares.

Ainda em relação à disciplina de Libras, tal como no IFAL e no IFBA Campus Valença, na maioria dos Cursos ela é direcionada ao ensino da Língua Brasileira de Sinais, o que é relevante para o processo inclusivo de pessoas com surdez; no entanto, a maioria das ementas não aponta para estudos e discussões acerca da inclusão desses sujeitos na escola como também não ampliam a reflexão para outros tipos de necessidades educacionais especiais e para o processo inclusivo como um todo.

Para além da Libras, foram localizadas outras disciplinas obrigatórias que abordam a Educação Especial/Inclusiva nos cursos analisados. Educação Especial e Educação Inclusiva são ofertadas, cada uma, em três cursos; Psicologia da Educação, em dois cursos; Estágio Supervisionado IV, também em dois cursos. Há, ainda, outras disciplinas desse caráter, todas oferecidas em apenas um Curso (Quadro 1). A porcentagem foi calculada sobre a totalidade dos Cursos localizados e analisados.

Quadro 1 – Disciplinas obrigatórias que tratam da Educação Especial/Inclusiva

DISCIPLINA	CURSOS	%
Educação Especial	3	5,8
Educação Inclusiva	3	5,8
Psicologia da Educação	2	3,8
Estágio Supervisionado IV	2	3,8
Educação Etnicorracial e Diversidade	1	1,9
Organização e Gestão da Educação Brasileira	1	1,9
Prática de Ensino VI – Educação Especial e Inclusão	1	1,9
Estrutura e Funcionamento da Educação Básica	1	1,9
Políticas Educacionais	1	1,9
Metodologia Aplicada à Educação Matemática na Educação Inclusiva	1	1,9
Educação e Diversidade	1	1,9

Fonte: PPC dos Cursos de Licenciatura em Matemática

Como é possível observar, há oferta de 17 componentes curriculares obrigatórios, para além da Libras, que abordam a temática norteadora de nossa pesquisa. Podemos considerar esse fato um avanço, porém também significa que não há disciplina alguma que trabalhe com as temáticas da Educação Especial/Inclusiva em pelo menos 35 dos cursos investigados.

Outra análise relevante é a de que grande parte das disciplinas ofertadas com esse caráter é vinculada à área da Educação, e não à Educação Matemática. Ou seja, se há estudos, eles são de enfoque mais amplo – o que é muito significativo – porém ainda não há um direcionamento, nos cursos, ao ensino e à aprendizagem da Matemática por alunos público-alvo da Educação Especial.

Duas disciplinas chamaram a atenção pela possibilidade do direcionamento de suas ementas nessa perspectiva.

A disciplina de Prática de Ensino VI – Educação Especial e Inclusão, oferecida no Curso de Licenciatura em Matemática – modalidade à distância, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus Mossoró/RN, foi uma delas. Ao consultarmos o PPC, percebemos que, na ementa o componente consta somente como Educação Especial e Inclusão, e aborda a “Análise histórica da Educação Especial e das tendências atuais, no cenário internacional e nacional. Conceitos e paradigmas. Os sujeitos do processo educacional especial e inclusivo. A educação especial a partir do projeto político-pedagógico da educação inclusiva. Os alunos com necessidades educacionais especiais na educação básica: questões de interdisciplinaridade, currículo, progressão e gestão escolar” (UFERSA, 2009, p. 60). Ou seja, possui o caráter mais geral da maioria das demais obrigatórias, sendo desenvolvida pelo núcleo de formação de educadores, que abrange disciplinas comuns às licenciaturas (IDEM).

Oferecida pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Cajazeiras, a disciplina de Metodologia Aplicada à Educação Matemática na Educação Inclusiva possui carga horária de 67 h (quatro créditos). Em sua ementa constam como temáticas gerais: “História da Educação Especial. Inclusão da pessoa com deficiência. Metodologia de pesquisa. Metodologia do ensino de matemática em educação especial” (IFPB, 2011, p. 114).

Dessa forma, foram localizados dois componentes que trabalham aspectos inerentes à docência de Matemática em classes inclusivas: Estágio Supervisionado IV e Metodologia Aplicada à Educação Matemática na Educação Inclusiva. Esse fato pode indicar um pequeno avanço, como também revelar uma grande carência nos cursos de Licenciatura em Matemática pesquisados.

Como disciplinas optativas que abordam a Educação Especial/Inclusiva, encontramos: Educação Especial oferecida em um curso; Educação Inclusiva oferecida em três cursos; e Educação e Inclusão Social oferecida em três cursos. Componentes curriculares eletivos não asseguram que os licenciandos matriculem-se e cursem tais disciplinas. No entanto, por outro lado, o professor de Matemática, quando no exercício da docência, não poderá optar por trabalhar ou não com alunos da Educação Especial. Como consequências dessa lacuna em sua formação podemos citar a negação/abandono desses alunos nas salas de aula, bem como o questionamento ao processo inclusivo como um todo.

Um quadro ainda mais problemático é revelado em sete dos cursos analisados (13,5%), nos quais não há oferta alguma de disciplinas que tratem de aspectos referentes à Educação Especial/Inclusiva, nem mesmo Libras. Para Pedroso, Campos e Duarte (2013, p. 45-46), a consequência dessa ausência é que “difícilmente o professor egresso do curso em questão poderá responder efetivamente às demandas impostas pelos contextos escolares nos quais atuará, principalmente, em relação ao ensino de alunos com necessidades educacionais especiais”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa pesquisa ainda está em andamento, estendendo-se até julho de 2016. No entanto, julgamos ser extremamente relevante socializar os dados até aqui coletados junto à comunidade acadêmica e científica, buscando avanços qualitativos na formação inicial de professores de Matemática, em direção à perspectiva inclusiva.

Os objetivos e os perfis dos egressos carecem de um enfoque mais direcionado às demandas da Educação Especial/Inclusiva, no sentido de formar professores de Matemática que possam refletir acerca da Educação Inclusiva e que possuam conhecimentos básicos dos processos de ensino e aprendizagem dos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação. Talvez por esse motivo, os componentes curriculares, de uma maneira geral, também careçam desse direcionamento.

A partir das informações levantadas nos PPC e/ou matrizes curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática de instituições públicas do Nordeste brasileiro, podemos concluir que há avanços em relação à inserção de componentes curriculares que abordem as temáticas da Educação Especial/Inclusiva. Ao mesmo tempo, consideramos que esses avanços ainda são lentos e tímidos, frente à matrícula crescente de alunos dessa modalidade de ensino.

Dentre essas melhorias, está a disciplina de Libras, presente na maioria dos Cursos analisados, muito provavelmente por força da legislação vigente. Em muitas ementas, esse componente abarca unicamente o ensino da Língua Brasileira de Sinais, que é relevante e imprescindível para o processo educacional inclusivo de pessoas com surdez. Entretanto, grande parte das ementas não aponta a discussão acerca da inclusão desses sujeitos na escola como também não amplia a reflexão para outros tipos de necessidades educacionais especiais e para a Educação Inclusiva como um todo.

Em relação a disciplinas que abordem efetivamente conteúdos relativos à Educação Especial/Inclusiva, consideramos que sua oferta ainda é pequena, e necessita ser ampliada e discutida junto à comunidade acadêmica dos cursos de Licenciatura em Matemática.

Cabe ainda ressaltar a dificuldade em localizar os documentos desses cursos na Internet, o que gerou dificuldades para nossa pesquisa, bem como questionamentos acerca da socialização de tais materiais junto aos licenciandos de cada instituição.

Esta pesquisa gerou dados que nos levam a concluir que a legislação e as políticas públicas de formação de professores pouco têm contribuído para gerar avanços significativos nos cursos de Licenciatura em Matemática do Nordeste brasileiro. Mesmo PPC mais recentes não vêm incluindo componentes curriculares que contribuam para a formação de professores de Matemática com saberes pedagógicos necessários para atuação em classes inclusivas. Contrapondo-se a isso, temos a realidade escolar, na qual a matrícula de alunos público-alvo da Educação Especial vem crescendo ano a ano.

Urge que as instituições de ensino superior, seus professores e alunos conheçam essa realidade, reflitam sobre ela e engajem-se em um processo de transformação dos Projetos Pedagógicos dos cursos, a fim de que possamos formar professores competentes para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática de/com todos os alunos. Quiçá possamos, em um futuro próximo, atuar/estudar em cursos de Licenciatura em Matemática que não só ofereçam disciplinas cujas temáticas sejam pertinentes à Educação

Especial/Inclusiva, mas que essa perspectiva seja transversal em toda a formação do futuro professor de Matemática.

REFERÊNCIAS

- BEYER, Hugo. **Inclusão e avaliação na escola**. Porto Alegre: Mediação, 2010.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução nº 2**, de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: CNE, 2015a.
- BRASIL. Senado Federal. **Lei Brasileira de Inclusão nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Estatuto da Pessoa com Deficiência. Brasília, 2015b.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei nº 13;005**, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília, 2014.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Censo Escolar da Educação Básica 2012**: resumo técnico. Brasília: INEP, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC, 2008.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto nº 5.626**, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Brasília, 2005.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP 1**, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: CNE, 2002.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP 9/2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: CNE, 2001.
- CRUZ, G. C.; GLAT, R. *Educação inclusiva: desafio, descuido e responsabilidade de cursos de licenciatura*. **Educar em Revista**. Curitiba, Brasil: Editora UFPR, n. 52, abr./jun. 2014.
- FERNANDES, J. J.; COLANTONIO, S.; POKER, R. B. Formação do professor e educação inclusiva: análise dos conteúdos dos cursos de pedagogia da UNESP. **Anais do CBEE**. São Carlos, 2014. p. 1-17.
- FERNANDES, E. M.; SILVA, ANA. C. F. da; ORRICO, H. F.; REDIG, A. G. A disciplina prática pedagógica em educação inclusiva no currículo das licenciaturas da universidade do estado do Rio de Janeiro: uma proposta de formação reflexiva. **Anais do IV Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Especial**. Londrina/PR, 2007. p. 1-10.
- FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. A inclusão de alunos cegos nas aulas de matemática: explorando área, perímetro e volume através do tato. **Bolema**. Rio Claro (SP), v. 23, n.37, dezembro 2010. p. 1111-1135.

FERNANDES, S.; HEALY, L. Ensaio sobre a inclusão na Educação Matemática. **Unión** – Revista Iberoamericana de Educación Matemática. Jun-2007, nº 10. p. 59-76.

GATTI, B. A. Estudos quantitativos em educação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo: Fundação Carlos Chagas, v. 30, n. 1, jan./abr. 2004.

FONTES, R. de S. et al. Estratégias pedagógicas para a inclusão de alunos com deficiência mental no ensino regular. In: GLAT, R. (Org.). **Educação inclusiva: cultura e cotidiano escolar**. Rio de Janeiro: Sete Letras, 2007. p. 79-96.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO DE ALAGOAS (IFAL). **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. Maceió, 2012. Disponível em <<http://www2.ifal.edu.br/aluno/cursos/graduacao-1/cursos-de-licenciatura/curso-superior-de-licenciatura-em-matematica/projeto-de-curso-de-licenciatura-em-matematica.pdf/view>>. Acesso em 17 set. 2015.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA (IFBA). Campus Valença. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. Valença, 2014. Disponível em <http://www.valenca.ifba.edu.br/images/Licenciatura_Matematica/Projeto_Curso_Licenciatura_Matematica.pdf>. Acesso em 13 out. 2015.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA (IFPB). **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. Cajazeiras, 2011. Disponível em <http://www.ifpb.edu.br/campi/cajazeiras/cursos/cursos-superiores-de-licenciatura/matematica/ppc/PPC_Curso%20de%20Matematica%20PDF.pdf>. Acesso em 17 set. 2015.

KRANZ, C. R. **O desenho universal pedagógico na educação matemática inclusiva**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

KRANZ, C. R. **Os jogos com regras na perspectiva do Desenho Universal: contribuições à Educação Matemática Inclusiva**. 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, UFRN, Natal, 2014.

KRANZ, C. R. **Os jogos com regras da Educação Matemática Inclusiva**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, UFRN, Natal, 2011.

MARTINS, L. de A. R.. Da educação especial à educação inclusiva: caminhada histórica. In: CAPISTRANO, N. J.; PONTES, G. M. D. de. **Educação inclusiva no ensino de Arte e Educação Física**. Natal: UFRN/Paidéia/MEC, 2006. v. 4.

MAYÁN, M. T. N. La formación del profesorado para la inclusión educativa. In: MARTINS, L. de A. R.; PIRES, G. N. da L.; PIRES, J. **Caminhos para uma educação inclusiva: políticas, práticas e apoios especializados**. João Pessoa: Ideia, 2014. p. 27-47.

MENDES, G. Nas trilhas da exclusão: as práticas curriculares de sala de aula como objeto de estudo. In: BUENO, J. G.; MENDES, G; M. L.; SANTOS, R. A. (Org.). **Deficiência e escolarização: novas perspectivas de análise**. Araraquara: Junqueira & Marin; Brasília: CAPES, 2008. p. 109-162.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. ONU, 2006.

OLIVEIRA, A. A. S. de. Formação de professores em Educação Especial: a busca de uma direção. In: MENDES, E. G.; ALMEIDA, M. A.; WILLIAMS, L. C. de A. **Temas em Educação Especial: avanços recentes** (orgs.). São Carlos: EdUFSCar, 2009. p. 239-243.

OLIVEIRA, L. P. de; ORLANDO, R. M. A inclusão escolar e as licenciaturas em foco: análise das grades curriculares das licenciaturas da UFSCar. **Anais do Congresso Brasileiro de Educação Especial**. São Carlos, 2014.

PEDROSO, C. C. A.; CAMPOS, J. A. de P. P.; DUARTE, M. Formação de professores e educação inclusiva: análise das matrizes curriculares dos cursos de licenciatura. **Revista Educação**. São Leopoldo, 17(1), janeiro/abril 2013. p. 40-47.

RODRIGUES, D. Educação Inclusiva: mais qualidade à diversidade. In: RODRIGUES, D; KREBS, R.; FREITAS, S. N. (Org.). **Educação Inclusiva e necessidades educacionais especiais**. Santa Maria: Editora daUFSM, 2005. p. 45-63.

SEVERO, M. do C. de S. **Um estudo sobre a trajetória de professores itinerantes na escola regular, em Natal/RN - (1971 - 2011)**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, UFRN, Natal, 2012.

SOUZA, J.; KANTORSKI, L. P.; LUIS, M. A. V. Análise documental e observação participante na pesquisa em saúde mental. **Revista Baiana de Enfermagem**, Salvador, v. 25, n. 2, maio/ago. 2011. p. 221-228.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA). **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. Modalidade Educação a Distância. Mossoró/RN, 2009. Disponível em <http://nead.ufersa.edu.br/images/artigos/81/projeto_matematica.pdf>. Acesso em 19 ago. 2015.

Cláudia Rosana Kranz
Universidade Federal da Paraíba (UFPB) - Brasil
E-mail: claudiakranz@hotmail.com

Leonardo Cinésio Gomes
Universidade Federal da Paraíba (UFPB) - Brasil
E-mail: leocinesio@gmail.com