

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO

DENNYS LEITE MAIA

**ENSINAR MATEMÁTICA COM USO DE
TECNOLOGIAS DIGITAIS: UM ESTUDO A
PARTIR DA REPRESENTAÇÃO SOCIAL DE
ESTUDANTES DE PEDAGOGIA**

FORTALEZA - CEARÁ

2012

Dennys Leite Maia

**ENSINAR MATEMÁTICA COM USO DE TECNOLOGIAS
DIGITAIS: UM ESTUDO A PARTIR DA REPRESENTAÇÃO
SOCIAL DE ESTUDANTES DE PEDAGOGIA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Educação do Centro de Educação da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Área de concentração: Formação de Professores.

Orientadora: Profa. Dra. Marcilia Chagas Barreto.

Coorientadora: Profa. Dra. Lia Matos Brito de Albuquerque.

FORTALEZA - CEARÁ

2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Estadual do Ceará
Biblioteca Central Prof. Antônio Martins Filho

M217e Maia, Dennys Leite

Ensinar Matemática com o uso de tecnologias digitais: um estudo a partir da representação social de estudantes de Pedagogia / Dennys Leite Maia. – 2012.

190 f. : il. color., enc. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Educação, Curso de Mestrado Acadêmico em Educação, Fortaleza, 2012.

Área de Concentração: Formação de professores.

Orientação: Profa. Dra. Marcilia Chagas Barreto.

Coorientação: Profa. Dra. Lia Matos Brito de Albuquerque.

1. formação de pedagogos. 2. tecnologias digitais. 3. ensino da Matemática. 4. representação social. I. Título.

DENNYS LEITE MAIA

**ENSINAR MATEMÁTICA COM USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS: UM
ESTUDO A PARTIR DA REPRESENTAÇÃO SOCIAL DE ESTUDANTES
DE PEDAGOGIA**

Dissertação apresentada ao Curso de
Mestrado Acadêmico em Educação do Centro
de Educação da Universidade Estadual do
Ceará, como requisito parcial para obtenção
do grau de Mestre.

Área de concentração: Formação de
Professores.

Aprovada em: 02 / 03 / 2012.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Marcilia Chagas Barreto (Orientadora)
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Profa. Dra. Lia Matos Brito de Albuquerque (Coorientadora)
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Profa. Dra. Raquel Santiago Freire
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Messias Holanda Dieb
Universidade Federal do Ceará (UFC)

*À minha mãe **Edenise**, pessoa fundamental para que eu desse mais este passo e tantos outros que ainda darei em minha vida.*

*À minha companheira **Elizabeth** e ao meu filho **Leonel**, grandes parceiros nessa trajetória que procuraram entender cada momento de “desatenção” e ausência e, certamente, aprenderam muito com isso.*

A eles, dedico.

AGRADECIMENTOS

Quero expressar meus agradecimentos às várias pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

A cada membro da minha família (avós, irmã, tios, primos, sobrinhos...), que colaborou para a execução deste trabalho, pelo amor, apoio, incentivo e orações direcionados a esta etapa de minha vida.

À professora Marcilia, minha orientadora e incentivadora, pelos ensinamentos que foram muito além da academia.

À professora Lia, coorientadora, que me mostrou os primeiros e, relevantes, passos na pesquisa em representação social, em especial para o trabalho com o *software* EVOC. Por isso, também, estendo este agradecimento aos seus estudantes de iniciação científica que contribuíram para esse item do trabalho.

Aos integrantes do grupo de pesquisa Matemática e Ensino (MAES), por cada palavra de estímulo e contribuição. Em especial aos amigos Leno, Larissa, Rodrigo e Flávia que estiveram mais presentes durante esta caminhada.

Aos professores e colegas do Curso de Mestrado Acadêmico em Educação (CMAE), pela convivência amigável e pela construção coletiva do conhecimento. Incluo ainda, os colegas da disciplina Representação Sociais e Educação, realizada na UFC pelos momentos de estudo fundamentais à construção desta dissertação.

Aos professores da banca examinadora – Profa. Dra. Raquel Freire e Prof. Dr. Messias Dieb – pelas contribuições dadas à dissertação.

À secretária do CMAE, Joyce, pela competência, amizade e atenção.

Aos amigos que contribuíram nesta caminhada com palavras de ânimo e encorajamento. Em especial a Auricélia, que participou desta etapa de minha carreira acadêmica antes mesmo de começar até o fim.

Às colegas da EMEIF Profa. Aldaci Barbosa (meus tempos de “rapazinho do computador”), Claudiomar, Elita, Estefânia, Rosângela e Orinete que me incentivaram e acompanharam meus primeiros passos na academia.

Aos 123 estudantes de Pedagogia que participaram desta pesquisa e as professoras Lourdes e Gorete cuja colaboração e disponibilidade foram imprescindíveis para a realização desta pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que concedeu o financiamento para a realização deste estudo.

A você, leitor(a), que se interessou por este trabalho. Espero, verdadeiramente, que contribua para seus estudos, assim como várias pesquisas foram úteis a mim.

E Àquele que colocou todas essas pessoas ao meu redor e me oportunizou conhecê-las.

Portanto, o que se requer é uma mudança profunda sobre como pensar educação. Assim, tecnologia não é a solução, é somente um instrumento. Mas embora tecnologia não produza automaticamente uma boa educação, a falta de tecnologia garante automaticamente uma má educação.

Seymour Papert

RESUMO

Esta dissertação discute a formação de professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental para trabalhar Matemática com uso de tecnologias digitais, a partir da representação social de pedagogos em processo de formação, na Universidade Estadual do Ceará (UECE). Pesquisas atestam que o uso de recursos digitais nas práticas educativas contribui para o processo de ensino-aprendizagem. No caso da Matemática, que tem apresentado níveis críticos de aprendizagem, a introdução de tecnologias digitais na prática pedagógica colabora para amenizar essas dificuldades. Desde meados dos anos 1990, políticas públicas são executadas visando à inclusão digital escolar. Inicialmente, a ênfase se deu na inserção de máquinas nas escolas e, assim, o Brasil passou da perspectiva de 1 computador para cada 25 alunos, em 2000, para o modelo de 1 para 1, em 2012. A fim de otimizar as experiências, sentiu-se a necessidade de o professor estar apto a utilizar pedagogicamente tais recursos. Os principais programas de informatização das escolas – PROINFO e PROUCA – previam a formação de professores em serviço. Percebeu-se que, mesmo incentivando a disseminação do uso das tecnologias digitais nas escolas, o poder público iniciou a regulamentação da formação inicial docente tardiamente. A discussão que importa neste trabalho é aquela que ocorre nos cursos de Licenciatura em Pedagogia, cujas primeiras regulamentações foram emanadas apenas em 2006. Na análise do currículo do referido curso, na UECE, *campus* do Itaperi, percebeu-se que a formação pedagógica para o uso de tecnologias digitais acontece em disciplinas de caráter optativo e em parte da carga horária de disciplinas voltadas para os diferentes ensinamentos. Essas formações não têm acontecido efetivamente, pois apenas 11% dos alunos que ingressam no curso concluem a disciplina básica; nas disciplinas ligadas aos ensinamentos, somente a Matemática tem reservado, efetivamente, tempo curricular para tecnologias. Diante deste quadro, objetivou-se analisar a representação social de pedagogos em formação, acerca do ensinar Matemática com uso de tecnologias digitais como fruto do processo de formação inicial e como instrumento para a prática docente. O referencial teórico utilizado para a captação da representação foi a Teoria das Representações Sociais, a partir da abordagem estrutural proposta pela Teoria do Núcleo Central. De acordo com esta teoria uma representação social é organizada em dois subsistemas: o central e o periférico. O método de pesquisa utilizado foi qualitativo. O principal instrumento de coleta de dados foi o teste de associação livre de palavras, submetido a 123 sujeitos. O levantamento chegou a um total de 726 palavras. O sistema central foi composto pelos termos: inovação, criatividade, computador e jogo. O sistema periférico, composto por três periferias, teve seus termos analisados considerando a influência que o sistema central exerce sobre eles, bem como as influências mútuas entre os elementos periféricos. Identificou-se que a representação social acerca do ensino de Matemática com uso de tecnologias digitais pelo estudantes de Pedagogia da UECE dá relevo ao recurso digital em detrimento do professor. Essa concepção está mais alinhada àquela presente no senso comum, difundida pela mídia, do que à validade cientificamente. Além disso, revelou-se a necessidade sentida pelos sujeitos de formação para a utilização pedagógica das tecnologias digitais. Concluiu-se que o curso de Licenciatura em Pedagogia, instância responsável pela formação científica dos futuros pedagogos, não tem exercido influência efetiva na construção dessa representação. Espera-se que este estudo, o conhecimento da representação social de estudantes de Pedagogia sobre ensinar Matemática com uso de tecnologias digitais possa contribuir para uma reflexão acerca do processo de formação de pedagogos. Este trabalho contou com financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Palavras-chave: formação de pedagogos, tecnologias digitais, ensino da Matemática, representação social.

ABSTRACT

This dissertation discusses the training of teachers on childhood education and early years of elementary school, to teach mathematics using digital technologies, from the social representation of teachers in the process of training at the State University of Ceara (UECE). Researches show that the use of digital resources in educational practices contribute to the process of teaching and learning. In the case of mathematics, which has had critical levels of learning, the introduction of digital technologies in teaching practice contributes to overcome these difficulties. Since the mid-1990s, public policies are implemented aiming the digital inclusion in school. Initially, emphasis was placed on the integration of machines in schools; in 2000, the country had the perspective of 1 computer for every 25 students, now the model is 1 machine per student. To optimize the experience, it was necessary to train the teachers to use pedagogically such resources. The main programs of computerization of schools - PROINFO and PROUCA - provided for the training of teachers in service. It was noticed that, even encouraging the widespread use of digital technologies in schools, the government was very slow in regulating the initial teacher training. The discussion that matters in this dissertation is that which occurs in the courses of Pedagogy, whose first regulations were issued in 2006. In the analysis of the curriculum of that course in UECE, Itaperi *campus*, it was noted that training for the pedagogical use of digital technologies occurs as optional subjects and part of the workload of the different disciplines focused on teaching. These formations have not actually happened as only 11% of students entering the course complete the basic discipline; in subjects related to teaching, only mathematics has booked effectively for curricular time technologies. Given this framework, the objective of this work was to analyze the social representation of pedagogues in training, about the use of teaching mathematics with digital technologies, as a result of the initial training and as a tool for teaching practice. The theoretical framework used to capture the representation was the Social Representations Theory from the structural approach proposed by the Central Nucleus Theory. According to this theory a social representation is organized into two subsystems: the central and peripheral. The test system was mixed method research. The main instrument for data collection was a test of free association of words, applied to 123 subjects. The survey reached a total of 726 words. The central system was composed of the words: innovation, creativity, computer and game. The peripheral system consists of three peripheries, had their terms analyzed considering the influence that the central system has on them as well as the mutual influences between the peripheral elements. It was found that the social representation of the teaching of mathematics with the use of digital technologies by students of Pedagogy UECE gives emphasis on digital resource to the detriment of the teacher. This design is more aligned to that present in the common sense, diffused by the media, instead of the scientifically validated. Moreover, it proved the need felt by the subject of training for the educational use of digital technologies. It was concluded that the course of Pedagogy, the body responsible for the scientific education of future teachers, has not exercised effective influence in the construction of this representation. It is hoped that this study, knowledge of the social representation of Pedagogy students about teaching mathematics with the use of digital technologies can contribute to a reflection on the process of training teachers. This work was funded by the Coordination of Improvement of Higher Education Personnel (CAPES).

Keywords: training of educators, digital technologies, mathematics education, social representation.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	11
LISTA DE TABELAS.....	13
LISTA DE FIGURAS.....	14
INTRODUÇÃO.....	15
1. INFORMÁTICA EDUCATIVA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	32
1.1 A inserção das tecnologias digitais na Educação Brasileira.....	33
1.2 Atuação docente e as tecnologias digitais nos espaços escolares.....	40
1.3 Tecnologias digitais e Educação Matemática.....	47
2. A FORMAÇÃO DO PEDAGOGO PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA COM USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS.....	54
2.1 A formação do pedagogo para o uso pedagógico das tecnologias digitais.....	54
2.1.1 O curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE, campus do Itaperi.....	57
2.2 A formação matemática do pedagogo e o caso da UECE.....	63
2.3 Matemática com uso de tecnologias digitais.....	69
2.4 O estado da arte.....	72
3. A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS COMO REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO.....	75
3.1 Das representações coletivas às representações sociais – a origem do termo.....	77
3.2 Aproximações com a Teoria das Representações Sociais.....	79
3.2.1 Objetivação e ancoragem: conceitos construtores.....	81
3.3 A Teoria do Núcleo Central.....	84
3.3.1 Os sistemas central e periférico.....	87
3.4 A TRS em pesquisas sobre Educação Matemática e Tecnologias digitais.....	91
4. O PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA.....	94
4.1 O paradigma de pesquisa.....	94
4.2 O Método de pesquisa.....	96
4.3 A delimitação do locus e sujeitos da pesquisa.....	98
4.4 Técnicas de coletas de dados.....	100
4.4.1 Análise documental.....	100
4.4.2 Teste de associação livre de palavras.....	101
4.4.2.1 Elementos de categorização e análise dos dados.....	105
4.4.2.2 Teste de questionamento do núcleo central.....	108
5. ANÁLISE DA REPRESENTAÇÃO SOCIAL A PARTIR DA ESTRUTURAÇÃO.....	111
5.1 A caracterização do grupo.....	112
5.2 A análise dos dados provenientes do TALP.....	114
5.2.1 Confirmando o sistema central com as informações do TQNC.....	120
5.2.2 Análise das frequências e OME das palavras mais importantes.....	122
5.3 O que diz o sistema central.....	125
5.3.1 Inovar é preciso!.....	125
5.3.2 É necessário ser criativo!.....	130
5.3.3 Computador: a panaceia para o ensino-aprendizagem de Matemática.....	133
5.3.4 Há que se explorar o jogo educativo.....	138

5.4. Análise do sistema periférico.....	141
5.4.1 A primeira periferia.....	143
5.4.2 A segunda periferia.....	148
5.4.3 O terceiro nível – a periferia propriamente dita.....	153
5.5. Uma síntese da representação social.....	160
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	165
REFERÊNCIAS.....	171
ANEXOS.....	180
Anexo 1: Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da UECE.....	181
APÊNDICE.....	182
Apêndice A: Trabalhos de pós-graduação sobre tecnologias digitais e ensino de Matemática.....	183
Apêndice B: Teste de associação livre de palavras.....	186
Apêndice C: Termo de consentimento livre e esclarecido.....	187
Apêndice D: Teste de questionamento do núcleo central.....	188
Apêndice E: Palavras ajustadas para análise no EVOC.....	189

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1:1	Um para um
ANPED	Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CMAE	Curso de Mestrado Acadêmico em Educação
CNE	Conselho Nacional de Educação
CRP	Centro de Referência do Professor
CSV	<i>Comma-separated values</i>
DEG	Departamento de Graduação
EDUCOM	Computadores na Educação
EVOC	<i>Ensemble de programmes permettant l'analyse des evocations</i>
FqIn	Frequência intermediária
FqMn	Frequência mínima
FqMx	Frequência máxima
GT	Grupo de trabalho
IES	Instituição de Ensino Superior
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LIE	Laboratório de informática educativa
MEC	Ministério da Educação (e Cultura)
NTE	Núcleo de Tecnologia Educacional
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OLPC	<i>One Laptop Per Child</i>
OME	Ordem média de evocações
ONG	Organização não governamental
PC	<i>Personal Computer</i>
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>
PMF	Prefeitura Municipal de Fortaleza
PROINFO	Programa Nacional de Informática na Educação (Tecnologia Educacional)
PRONINFE	Programa Nacional de Informática Educativa
PROUCA	Programa Um Computador por Aluno
PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

RECOMPE	Regime Especial de Aquisição de Computadores para Uso Educacional
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SEED	Secretaria de Educação a Distância
TALP	Teste de associação de palavras
TEDE	Sistema de Publicação Eletrônica de Teses e Dissertações
TNC	Teoria do Núcleo Central
<i>TPACK</i>	<i>Technological Pedagogical And Content Knowledge</i>
TQNC	Teste de questionamento do núcleo central
TRS	Teoria das Representações Sociais
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Disciplina do eixo de formação complementar 8 – Tecnologias Digitais em Educação e Educação a Distância.....	58
Tabela 02: Oferta da disciplina Tecnologias Digitais em Educação e a quantidade de estudantes matriculados e concludentes.....	60
Tabela 03: Comparação entre as características dos elementos dos sistemas central e periférico.....	90
Tabela 04: Aplicações do TALP e protocolo adotado.....	104
Tabela 05: Controle de aplicação do TQNC.....	110
Tabela 06: Classificação etária dos sujeitos.....	112
Tabela 07: Distribuição das frequências e as três secções.....	116
Tabela 08: Resposta ao teste de questionamento do núcleo central.....	121

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: A analogia da constituição dos elementos de um representação social com o modelo atômico.....	85
Figura 02: A relação de centralidade quantitativa e qualitativa dos elementos constituintes de uma representação social.....	88
Figura 03: Tela principal do EVOC 2003.....	106
Figura 04: Quadrantes de disposição dos termos, segundo o EVOC.....	107
Figura 05: Palavras coletadas do TALP organizadas nos quatro quadrantes, conforme a frequência e ordem média de evocações.....	119
Figura 06: Disposição dos quadrantes delimitados a partir da consideração apenas das palavras mais importantes.....	124
Figura 07: Anúncios de três escolas da rede particular de Fortaleza sobre a inserção dos <i>tablets</i> e lousas digitais 3D no ensino, veiculados no segundo semestre de 2011.....	136
Figura 08: Organização gráfica da representação social de estudantes de Pedagogia acerca do ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais.....	142

INTRODUÇÃO

*“Nessa estrada não nos cabe conhecer ou ver ou que virá.
O fim dela ninguém sabe bem ao certo onde vai dar.”
(Aquarela – Toquinho e Vinícius de Moraes)*

Nas décadas de 1990 e 2000, no Brasil, assistiu-se a uma efervescência política e ideológica no que diz respeito à formação docente e à inserção das tecnologias digitais¹ na Educação Básica. Nessas políticas educacionais foram depositadas expectativas por melhorias da aprendizagem discente e da qualidade da educação nacional.

O primeiro aspecto pode ser exemplificado com o Decênio da Educação, entre os anos de 1997 e 2007, instituído pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN – Lei Nº 9.394/96), que previa forte atuação governamental com vistas à qualidade da formação dos professores. Um dos elementos de destaque da nova lei educacional foi a determinação para que professores tivessem uma formação mínima para exercer a docência. No caso da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a LDBEN previa a formação, preferencialmente², em nível de graduação, contemplada nos cursos de Licenciatura em Pedagogia. O objetivo dessa resolução era propor aos professores um leque de conhecimentos que os auxiliassem, de forma efetiva, no trabalho educativo.

Com relação às políticas de informatização escolar, destaca-se o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO), iniciado em 1997 e ainda vigente. Este, além de ser o principal programa federal na área, é considerado o marco da informatização das escolas públicas no país e vislumbra nas tecnologias digitais novas possibilidades para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Assim, desde sua concepção, o uso do computador passa a ser visto como um recurso didático valioso para práticas educativas mais significativas e alinhadas às demandas da sociedade que utiliza, cada vez mais, aparatos tecnológicos.

1 Embora se reconheça que os termos tecnologias digitais e tecnologias da informação e comunicação (TIC) tenham uma pequena distinção conceitual, para este estudo optou-se por tratá-los como sinônimos, como vem sendo utilizado na literatura acerca do assunto.

2 A posteriori a Lei admitiu que, para estes níveis de ensino, a formação pedagógica de nível médio seria suficiente.

Esses movimentos, embora executados na esfera pública, repercutiram em toda a rede de ensino do país. Prova disso é que o número de professores com formação superior aumentou de forma significativa naquele período. Cursos de licenciaturas em regime especial, destinados a professores em exercício e que, portanto, precisavam adequar-se à nova legislação, foram amplamente disseminados por todo o território nacional. Diversas Instituições de Ensino Superior (IES), públicas e privadas, passaram a investir em cursos de formação docente para atender à demanda.

De acordo com Valente, Prado e Almeida (2003) outro fator que estimulou a formação docente, naquele período, foi a implantação das tecnologias digitais nas escolas. Isso se deve ao desenvolvimento do PROINFO que tinha duas frentes de ação: a implantação de laboratórios de informática educativa (LIE), principal via de inserção das tecnologias digitais na educação, e a formação de professores para usar pedagogicamente os recursos tecnológicos que chegavam às escolas brasileiras. Segundo Valente (2003), até o final de 2002 haviam sido formados 2.115 professores-multiplicadores e capacitados mais de 110.000 professores de escolas públicas espalhadas por todo o Brasil.

Expansão semelhante ocorreu em relação à inserção de computadores nas escolas. Políticas públicas foram lançadas, propondo a implantação e a inserção de tecnologias nas escolas públicas brasileiras mediante o desenvolvimento de ações que iam desde a instalação de antenas parabólicas para a captação de canais educativos de televisão, como a TV Escola³ até a criação de LIE na proporção de 1 computador para cada 25 alunos (BORBA; PENTEADO, 2010).

As escolas particulares não ficaram alheias a esse processo. Naquele mesmo período, na mídia veiculavam-se anúncios insinuando que grandes escolas estavam alinhadas à nova realidade tecnológica do mundo hodierno. Eram frequentes os anúncios publicitários, em que apareciam salas de aula com computadores à “disposição” de alunos e professores.

Acerca desse processo de ampliação, tanto do número de professores formados, quanto da inserção da tecnologia digital nas escolas, discute-se a qualidade dos projetos executados. No entanto, mesmo tendo passado mais de uma década da introdução dessas

3 Criada em setembro de 1995, foi oficialmente ao ar março de 1996.

políticas, mudanças substanciais na qualidade da educação brasileira não foram percebidas. Apesar de aparatos tecnológicos cada vez mais avançados disponíveis nas escolas, pouco se sabe sobre como os professores estão se apropriando para fazer um real uso pedagógico desses recursos.

O uso de tecnologias digitais pode contribuir, efetivamente, para práticas de ensino e de aprendizagem. Para tanto, as categorias formação de professores e inserção de tecnologias digitais nas escolas, devem caminhar juntas visando à capacitação para o uso pedagógico dos recursos digitais, sobretudo no nível de graduação. Dessa forma, mostra-se indispensável não apenas a inserção das tecnologias digitais nas escolas, mas a integração desses recursos ao trabalho pedagógico.

Ao analisar a literatura acerca das políticas de Informática Educativa no Brasil é possível constatar que não existem referências à formação inicial docente para o uso pedagógico dos recursos tecnológicos. Os programas como o FORMAR dos anos 1980, o PROINFO das décadas de 1990 e 2000 e, mais recente, o Programa Um Computador por Aluno (PROUCA) de 2010 – todos propõem políticas de formação no serviço, logo para profissionais já em exercício da docência⁴. Está clara a relevância de tal formação, pois os professores que hoje já contam com tempo de experiência docente, inclusive em virtude do contexto tecnológico de sua época de graduação, não tiveram oportunidade de contato com as tecnologias digitais durante suas licenciaturas. Entretanto, é necessário salientar a necessidade da formação para os professores que ainda irão ingressar no universo escolar. Como está sendo oferecida a formação, que saberes dispõem esses futuros profissionais, inseridos na sociedade em rede e da informação, é algo que necessita de investigação.

A LDBEN e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documentos estruturantes da política educacional brasileira, também não trazem recomendações explícitas com relação à inserção de prática com tecnologias digitais na formação inicial de professores. Todavia, os professores que chegam às escolas têm que mobilizar saberes que possibilitem a prática no novo panorama que ora se apresenta. Isto se mostra paradoxal diante de todos os investimentos em melhoria de equipamentos para o trabalho pedagógico com as tecnologias digitais. Sem adequada formação docente para a utilização pedagógica

4 No capítulo 1 há uma seção para tratar dessa análise histórica.

das novas ferramentas didáticas, que chegam à escola, o investimento tende a ser inócuo, pois os equipamentos não contribuem para melhorar o nível de aprendizagem discente.

Mesmo transcorrido mais de uma década dessas inovações na política educacional do país, avaliações aplicadas a alunos brasileiros em âmbito internacional, nacional e regional continuam dando conta de baixos rendimentos, no que se refere ao aprendizado dos conteúdos escolares. Dentre esses conteúdos, para este trabalho, interessam aqueles relativos à Matemática, nos quais o desempenho discente tem se mostrado o mais crítico, nas avaliações de larga escala realizadas.

Queixas quanto ao ensino e à aprendizagem da Matemática são constantes na Educação Básica. Entre professores e alunos, é possível constatar reclamações acerca da apreensão de conteúdos e conceitos matemáticos. Esta disciplina tem sido, quase sempre, responsável pelos mais baixos níveis de rendimento escolar. As disciplinas relacionadas à área são vistas como barreiras durante a vida estudantil, o que pode comprometer a formação do cidadão, pois a Matemática faz parte da vida cotidiana, sendo, inclusive, uma das formas de linguagem da sociedade.

Dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA⁵) reafirmam esse perfil, no que tange à aprendizagem dos conceitos matemáticos pelos discentes brasileiros. Considerando as três competências avaliadas – Leitura, Ciências e Matemática – nesta última, os brasileiros apresentam a menor média⁶. Embora o Brasil tenha avançado do índice de 356 pontos em 2003, para 370 em 2006 e 386 pontos em 2009, continua, de forma significativa, abaixo da média dos demais países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). De acordo com os dados da última edição do PISA, a média geral foi de 496 pontos (OCDE, 2010). O Brasil tem crescido, em média, 15 pontos por triênio, mas encontra-se abaixo da média 110

5 *Programme for International Student Assessment*. Trata-se de um programa internacional de avaliação comparada, cuja principal finalidade é produzir indicadores sobre a efetividade dos sistemas educacionais, avaliando o desempenho de alunos na faixa etária dos 15 anos de idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países. Esse programa é desenvolvido e coordenado internacionalmente pela OCDE, havendo em cada país participante uma coordenação nacional, que, no Brasil, cabe ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (BRASIL, 2010a).

6 No último estudo disponível, referente à avaliação de 2009, o Brasil apresentou média de 412 pontos de proficiência em Leitura e 405 pontos em Ciências.

pontos. Dentre os 65 países e economias⁷ que participaram da última avaliação, o Brasil ocupa o 57º lugar na proficiência em Matemática.

Em nível nacional dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB⁸) demonstram panorama semelhante. Conforme resultados do último estudo disponível, realizado em 2009, a média nacional de proficiência em Matemática dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental atingiu a marca de 199,52 pontos. Embora essa pontuação signifique um avanço em relação aos 193,48 pontos alcançados em 2007⁹, em ambos os casos os alunos não atingiram a pontuação mínima satisfatória, indicada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) para aquela faixa de escolaridade. Para o referido Instituto, o índice mínimo para aquele grupo de alunos é de 200 pontos, que ainda os deixa no nível 3, conforme a escala de proficiência do SAEB.

Esse baixo desempenho indica que os alunos têm poucas experiências em resolução de problemas, o que compromete aspectos como desenvolvimento da capacidades de observação, estabelecimento de relações, comunicação com uso de diferentes linguagens, argumentação e validação de processo. Disso depreende-se que as práticas educativas em Matemática demandam novas estratégias pedagógicas que possibilitem ao alunos o desenvolvimento daquelas competências.

Perez (1999, p. 268) afirma que é necessário valorizar a criatividade discente nas aulas de Matemática, “com atividades ambíguas, complexas, com desafios, fazendo com que os estudantes se tornem sensíveis aos estímulos do ambiente, sejam capazes de adaptar-se a mudanças e consigam resolver problemas não convencionais”. A Matemática mostra-se uma boa solução para estimular formas de raciocínio como intuição, indução, dedução e estimativa, portanto contribui para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Nos PCN, a Matemática é vista como “um componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos

7 Nesse estudo, alguns países são desmembrados em função de sua economia como é o caso da Índia (Himachal Pradesh, Tamil Nadu), China (Hong Kong e Macau), Venezuela (Miranda) e Holanda (Antilhas).

8 De acordo com a Portaria Nº 931, de 21 de março de 2005, o SAEB é composto por dois processos: a Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC), mais conhecida como Prova Brasil (BRASIL, 2010b)

9 Disponível em: <<http://sistemasprovaBrasil2.inep.gov.br/>>. Acesso em: 06/12/2011.

científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar” (BRASIL, 1997b, p. 19).

Tais reflexões sobre o ensino da Matemática devem ser frequentes nos currículos escolares para evitar procedimentos mecânicos. No entanto, parecem não chegar à sala de aula. O ensino de Matemática, em muitos casos, tem se restringido ao uso de regras mecânicas, limitando-se à aplicação de fórmulas e à memorização de elementos básicos, sem a compreensão de conceitos nem o estabelecimento de relações entre a Matemática da escola e a Matemática da vida. Para D'Ambrósio (1989) isso ocorre devido a uma compreensão errada que alguns professores têm de que ensinar bem Matemática é passar o máximo de conteúdos através de um maior número possível de exercícios. Esses dados indicam que o problema da aprendizagem matemática, dentre outros fatores, também estaria fortemente ligado à prática docente.

Diante desses problemas, expectativas de melhoria voltam-se para pesquisas e novas práticas pedagógicas baseadas em teorias capazes de propiciar a superação das dificuldades. Nesse contexto, estão as tendências presentes na Educação Matemática, como forma de contribuir para a preparação docente e para o trabalho com a disciplina na escola. Dentre elas, destaca-se o uso da Informática Educativa apontada como uma das tendências mais difundidas. De acordo com Mendes (2009), o uso de computadores no ensino da Matemática contribui para que discentes e docentes superem alguns obstáculos no processo de ensino-aprendizagem.

Questões pertinentes ao contato dos alunos com as tecnologias digitais são relevantes. Há, todavia, que se atentar para a formação do professor, responsável por possibilitar essa experiência, com vistas a uma aprendizagem significativa e à construção de novos conhecimentos pelo aprendiz. Seja qual for o recurso pedagógico, ele só será bem empregado quando o professor souber tirar melhor proveito do potencial didático-pedagógico do artefato. Faz-se necessário que os professores reconheçam tais ferramentas como instrumentos de ensino capazes de contribuir para sua prática docente e, por conseguinte, para a aprendizagem discente. Importa que os professores construam conhecimentos que lhes tornem aptos a apontar possibilidades e limitações das tecnologias.

Por isso, é necessário investigar como os professores estão utilizando recursos

digitais em suas aulas, e como tem sido oferecida a formação para o uso desses recursos no ensino da Matemática, sobretudo, nos cursos de licenciaturas.

Neste trabalho, a Licenciatura em Pedagogia é o foco da análise. Nesse curso realiza-se, majoritariamente, a formação de professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Cabe assinalar que este grupo de professores é responsável pela base do pensamento matemático das crianças em idade escolar e que tem demonstrado maior dificuldade na compreensão de conceitos dessa área. Entretanto, investigações acerca da formação e atuação dos pedagogos no ensino da Matemática são escassas, pois os debates têm sido polarizados nos licenciados e bacharéis em Matemática (BARRETO, 2007). Conhecer as condições de formação e de trabalho desse grupo de professores é, também, uma forma de repensar o ensino da Matemática e o uso das tecnologias digitais no início da escolarização.

No que compete ao ensino de Matemática com suporte das tecnologias digitais, Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 46) afirmam que

parece haver uma crença, entre alguns responsáveis pelas políticas educacionais, de que as novas tecnologias da informação e comunicação são uma panaceia para solucionar os males da educação atual. Essa é uma razão pela qual a comunidade de EM [Educação Matemática] deve investigar seriamente a implementação e utilização das TICs, pois, se, de um lado, pode ser considerado relativamente simples equipar as escolas com essas tecnologias, de outro, isso exige profissionais que saibam utilizá-las com eficácia na prática escolar.

A advertência é pertinente, razão pela qual é importante reforçar que, na presente discussão, não se concebe a inserção das tecnologias digitais como a solução para os problemas educacionais. Trata-se de recursos atraentes para a construção de conhecimentos, que podem favorecer a criação de espaços mais significativos, com possibilidade de simulação de fenômenos. Para tanto, o professor tem papel relevante nesse processo, uma vez que, computadores como suporte ao ensino e à aprendizagem, em qualquer área do conhecimento, só promoverão uma mudança positiva quando os professores estiverem qualificados para fazer uso pedagógico efetivo de tais ferramentas.

Impõe-se distinguir o acesso à informação sobre tecnologia, a convivência em

ambientes, nos quais essa tecnologia está presente, e a capacitação efetiva para utilizá-la pedagogicamente. A sociedade está eivada de oportunidades para que todos, inclusive os professores e recebam informações pelos meios de comunicação de massa sobre o uso de recursos digitais na educação. Questiona-se, então, como essas discussões, ocorrem no meio acadêmico, durante o processo de formação de futuros professores.

Quando programas resultam em produtos aquém do esperado a culpa é quase que instantaneamente imputada aos docentes. Esquece-se que muitos deles, ao se responsabilizarem como os principais debatedores dos assuntos relacionados à escola, ainda que carentes de formação, mobilizam conhecimentos tanto para guiar suas tomadas de decisões, como para suas práticas pedagógicas. No caso de estudantes de Pedagogia, suspeita-se que não seja diferente. Conhecer os “saberes” que orientarão as práticas desses futuros pedagogos é um passo importante para refletir sobre a formação que recebem.

Há que se perceber de que conhecimentos dispõem os formandos em Pedagogia, de onde eles foram obtidos, pois são eles que nortearão esses futuros profissionais em suas práticas no ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais. Não se quer com isso, julgar como certa ou errada a forma como concebem esse ensino. O objetivo é entender o porquê de fazerem daquela maneira e se a universidade tem cumprido o papel de formá-los para o contexto educativo da atualidade.

Neste espaço, procura se inserir este trabalho. O foco é analisar a formação de professores, de forma específica os habilitados para atuar na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, ou seja, pedagogos, para trabalhar a Matemática com uso das tecnologias digitais disponíveis nas escolas. Tem-se necessidade de compreender como esses professores estão concebendo o ensino da disciplina com os recursos didáticos tecnológicos cada vez mais presentes nas sociedade e nas escolas.

Esta é uma temática com a qual o proponente desta pesquisa tem relação particular. Direta ou indiretamente o interesse pela temática foi delineado ao longo de sua formação acadêmica e profissional. Como egresso do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Estadual do Ceará (UECE), ocasião em que foi bolsista de iniciação científica na área de tecnologias digitais na educação ou como professor de Matemática, em turmas de 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, sentiu a necessidade de implementar

estudos que indicassem quais e como são formados os saberes que possuem os futuros pedagogos para ensinar Matemática com auxílio das tecnologias digitais.

A oportunidade de contato com a pesquisa científica como bolsista de iniciação científica foi significativa para a formação do pesquisador. Durante tal período, participou de três projetos de pesquisa desenvolvidos em um grupo de pesquisa. O interesse em aprofundar investigações sobre a formação de professores e tecnologias concentrou maior atenção em virtude do foco dado pelo grupo àquelas áreas de atuação. Entretanto, o tema ensino da Matemática começava a lhe despertar interesse, pois, concomitantemente ao período de execução de um dos projetos, que enfocava o ensino da Matemática com auxílio de *softwares* educativos, começou a cursar a disciplina de *Ensino de Matemática*, que lhe suscitou questões a respeito do ensino e da aprendizagem de conceitos matemáticos.

No que compete à experiência docente, em agosto de 2009, deu início à carreira no magistério na categoria reconhecida como professor polivalente¹⁰ em um município da região metropolitana de Fortaleza. Importa mencionar que o referido município já estava adequado à “Lei do Piso¹¹” que prevê, dentre outros benefícios à carreira docente, a reserva de $\frac{1}{3}$ da carga horária para atividades fora da sala de aula. Dessa forma, ajustes no quadro de lotação mostravam-se necessários, pois apenas um professor polivalente não poderia responsabilizar-se por toda a carga horária de uma turma. Assim, o pesquisador foi lotado para lecionar as disciplinas Matemática e Ciências Naturais em duas turmas, uma de 4º e outra de 5º ano do Ensino Fundamental. Nessa experiência, foi possível perceber o desagrado com o ensino de Matemática por parte de pedagogas¹².

A experiência docente lhe permitiu identificar dificuldades em relação à disciplina de Matemática apresentadas não só por parte dos alunos, mas, também, das colegas professoras. Esse fato foi constatado no momento da distribuição das turmas, pois, praticamente, nenhuma professora quis assumir o ensino de Matemática, argumentando “falta de intimidade” com os conteúdos, preterindo-a em relação às disciplinas que envolviam leitura e escrita. Algumas delas chegaram a afirmar que, mesmo quando eram

10 Polivalente pelo fato de que o professor, no caso pedagogo, é responsável por lecionar todas as disciplinas de turmas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

11 Lei Federal Nº 11.738 de 16 de julho de 2008.

12 Refere-se ao gênero feminino pelo fato de todas serem do sexo feminino.

responsáveis por todas as disciplinas não cumpriam a carga horária total de Matemática, não apenas pela dificuldade em ensinar a disciplina, mas por julgar as questões de linguagem mais importantes para o aprendizado discente. Nessa experiência este pesquisador percebeu negligências com relação ao ensino da Matemática, como o não cumprimento da carga horária e o ensino livresco. Raras vezes as colegas utilizavam outros recursos didáticos, como o material concreto (recursos manipuláveis), ou o laboratório de informática educativa (recursos digitais).

Diante disso, interrogações acerca da formação de pedagogos para o ensino de Matemática começaram a emergir neste pesquisador. O interesse de pesquisa girava em torno de três categorias, a saber: *I)* formação de pedagogos; *II)* ensino de Matemática; e *III)* tecnologias digitais em educação. Assim, no Curso de Mestrado Acadêmico em Educação (CMAE) da UECE definiu seu objeto de estudo. Durante o *Estágio de Docência no Ensino Superior*, ficou responsável por uma unidade da disciplina da Licenciatura em Pedagogia, *Matemática I na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental*. No tópico denominado *Informática Educativa e a Aritmética*, as aulas ministradas exploraram as tecnologias digitais como estratégias de ensino. Tal unidade previu apresentar conteúdos acerca de computadores em educação, bem como alguns recursos digitais como objetos de aprendizagem e *softwares* educativos/educacionais¹³ livres para o ensino de Matemática, adequados aos primeiros anos de escolarização.

A experiência com pedagogos em formação foi relevante para a delimitação do tema deste trabalho. No decorrer da experiência, foi possível evidenciar que, embora os estudantes declarassem reconhecer que a Informática Educativa possibilita condições profícuas para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, não sabiam planejar uma aula para a disciplina, quando eles precisassem utilizar recursos digitais.

Numa das atividades propostas na disciplina, foi solicitado que, em grupos, os estudantes elaborassem um plano de aula para o bloco de conteúdo Tratamento da Informação, com auxílio de qualquer tecnologia digital. Essa atividade foi propositadamente colocada antes da apresentação dos recursos digitais, para identificar os

¹³ A depender de sua finalidade e uso, um *software* pode ser educativo ou educacional. Educativo é aquele desenvolvido para o propósito de ser uma ferramenta no auxílio do aprendizado. Educacional é o programa que não foi idealizado com o caráter pedagógico, mas pode ser utilizado para esse fim, como uma planilha eletrônica, por exemplo.

conhecimentos prévios dos estudantes diante de uma hipotética situação de ensino. O objetivo era evidenciar quais conhecimentos os futuros professores mobilizariam para executar aquela atividade.

Ao final da experiência, pôde-se concluir que os estudantes de Pedagogia não criaram atividades diferentes daquelas que poderiam propor, caso dispusessem, apenas, de papel e lápis (BARRETO; MAIA; SANTANA, 2011). Além disto, percebeu-se que pouco exploravam os conceitos matemáticos. Em seus estudos com a formação inicial, Bittar (2010, p. 600) concluiu algo semelhante em que os licenciandos tinham conhecimento técnico sobre a máquina, “mas não conseguiam elaborar atividades significativas relativas à aprendizagem Matemática”. Aquela experiência apresentou o alerta para a necessidade de investigar se os conhecimentos que estão sendo construídos no curso de Licenciatura em Pedagogia, da UECE, possibilitam aos estudantes conhecer o potencial dos recursos digitais para a Educação Matemática.

Perez (1999, p. 276) destaca a importância de que “o professor, desde sua formação inicial, tenha oportunidade de interagir com o computador de forma diversificada e, também, de discutir criticamente questões relacionadas com a transformação influenciadas pela informática”. Isso é relevante para que o pedagogo, ao ensinar Matemática, saiba distinguir quando é mais interessante utilizar papel, lápis e o material concreto, ou os computadores. Cabe o alerta de Freire (1996) ao recomendar uma postura, diante das tecnologias, criticamente curiosa para não cair em hiper ou desvalorização do recurso ante o ato educativo.

Defende-se que a qualificação docente para o uso das tecnologias digitais em suas práticas educativas, neste caso específico para o ensino de Matemática, deve ocorrer ainda na graduação. O papel das IES é proporcionar aos discentes os saberes necessários à docência (PIMENTA, 2009). Dentre os quais, a capacidade de usar a Informática Educativa como estratégia para o ensino da Matemática. É indispensável que o professor, ao ingressar na Educação Básica, já não veja como novidade os recursos digitais, mas que façam parte de seu repertório de recursos didáticos. A inserção das tecnologias digitais nas escolas deve ser acompanhada nos cursos de licenciatura. Como assevera Miskulin (2006), a implantação de laboratórios de ensino de Matemática, mediados pelas tecnologias

digitais, pressupõe o desenvolvimento de conhecimentos inerentes a uma nova cultura profissional, da qual as universidades não podem se esquivar.

O uso da informática em diversos setores da sociedade tem influenciado seu uso na educação. Quando os professores chegarem às escolas, haverá a necessidade, ora pela promoção do contato de seus alunos com as tecnologias digitais, ora pela visão de outro espaço de ensino que poderão utilizar, para planejar suas aulas da Matemática com o auxílio digital. Para isso, esses futuros professores deverão ter conhecimentos para nortear suas ações. De acordo com Alves-Mazzotti (2007, p. 580-581)

as novas tecnologias de informação e comunicação constituem outro aspecto significativo da cultura contemporânea, propiciando aos alunos novas formas de conhecer e de se relacionar, as quais, se por um lado abrem novas perspectivas à educação, por outro exigem dos professores o domínio de novas mídias com as quais poucos deles estão familiarizados.

É possível inferir que a autora, quando se reporta à falta de familiaridade dos professores com as tecnologias digitais, refere-se aos profissionais com mais tempo de formação e, via de regra, com baixa cultura tecnológica. Considerando os professores ainda em formação, percebe-se a existência de familiaridade com os recursos tecnológicos, visto que nasceram em meio à efervescência tecnológica ocorrida no final do Século XX, portanto nativos¹⁴ digitais, segundo Prensky (2001), e fazem uso regular de tais ferramentas no cotidiano. Contudo, em função da reduzida formação, não estão familiarizados com aquelas ferramentas, do ponto de vista pedagógico. Em suma, ambos os grupos de professores estão imersos numa alta cultura tecnológica e, em função disso, precisam mobilizar conhecimentos para responder a essa demanda social e profissional.

Diante do exposto, para este trabalho buscar-se-á compreender como os professorandos concebem o ensino de Matemática através da Informática Educativa, no que pese o uso das tecnologias digitais ser uma demanda do meio sobre os sujeitos, no caso professores da Educação Básica. Em função disso, a Teoria das Representações Sociais

14 De acordo com Marc Prensky (2001) o mundo seria dividido em dois grupos em função da familiaridade com os recursos tecnológicos: imigrantes e nativos digitais. Enquanto os imigrantes tiveram que se adaptar ao surgimento das tecnologias digitais, a partir dos anos 1980, os nativos já nasceram em meio a essa efervescência tecnológica e, por isto, tão bem dominam os recursos. O autor faz uma relação ainda identificando que, no contexto escolar, esses grupos identificam professores (imigrantes) e alunos (nativos digitais).

(TRS), de Serge Moscovici (1978) mostra-se adequada à proposta. Esta teoria advoga que a representação social é um tipo de conhecimento que se dá através de uma atividade do sujeito sobre o mundo e, reciprocamente, do meio sobre o indivíduo. Admite, ainda, que esse tipo de conhecimento se processa numa relação entre os conhecimentos acadêmicos com o senso comum, objetivando uma ação prática.

Lane (1993, p. 59), sintetiza o conceito de representação social como sendo uma verbalização das concepções que o indivíduo tem do mundo que o cerca.

Nas representações, pode-se detectar os valores, a ideologia e as contradições, enfim, aspectos fundamentais para a compreensão do comportamento social, sem a necessidade de inferir predisposições que pouco garantem uma relação causal com comportamentos. E mais, a representação social caracteriza-se como um comportamento observável e registrável, e como um produto, simultaneamente, individual e social, estabelecendo um forte elo conceitual entre a psicologia social e a sociologia.

Com suporte da Teoria das Representações Sociais, a partir da abordagem estrutural, proposta pela Teoria do Núcleo Central (TNC), desenvolvida por Jean-Claude Abric e Claude Flament (SÁ, 1996), procurar-se-á identificar os elementos formadores da representação social de estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE, em Fortaleza, acerca do ensino de Matemática com uso de tecnologias digitais. Ao final da análise, espera-se compreender não somente o quê e como os sujeitos representam o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais, mas como e porque fazem daquela forma.

Para tanto, é necessário delimitar o objeto de pesquisa, visto que esse é um elemento determinante para uma empreitada investigativa. A construção do objeto de pesquisa se dá através da relação entre o fenômeno a ser analisado, a teoria que será usada como suporte e os métodos eleitos para o encaminhamento do estudo. No caso de pesquisas em representações sociais, esse é um elemento que tem sido destacado.

A construção do objeto de pesquisa em representação social já começa com a própria definição de qual será o objeto de representação. Isso requer clareza do investigador para não tratar esses elementos – objeto de pesquisa e objeto de representação social – como termos equivalentes (SÁ, 1998). Isto se deve à dificuldade que alguns

pesquisadores iniciantes têm em distinguir a característica social de uma representação do fenômeno social em si. O que não é simples visto que as representações fomentam condutas sociais e vice-versa. Entretanto, esse é um aspecto que precisa ser melhor elucidado.

Os fenômenos, uma vez sociais, são elementos criados no que Moscovici (1978) chamou de universos consensuais. São ideias, crenças, valores e atitudes criadas que circulam na sociedade. Por sua vez, os objetos de pesquisa derivam do meio acadêmico, ou reificado, mais uma vez referindo-se às palavras de Moscovici (1978). Ao tomar elementos da realidade como objeto de análise da ciência, sob a ótica de pressupostos teóricos e metodológicos, o pesquisador constrói e desvela seu objeto de pesquisa.

De acordo com Sá (1998, p. 22): “se o estudo em si da representação estivesse contido no mesmo universo consensual em que esta é mobilizada para os fins práticos da vida cotidiana, o produto desse estudo seria ele próprio uma representação social”, os frutos dessa investigação não teriam validade científica. Para a compreensão de uma representação social, o pesquisador deve trazê-la para o universo reificado, transformando-a em objeto acessível pela pesquisa científica. Pois, como esclarece Sá (1996, p. 100),

ao invés de se lidar diretamente com fenômenos específicos de representação social, o que ocorre necessariamente, como forma de viabilizar o acesso – indireto, parcial, conceitualmente seletivo, teoricamente orientado – a tais fenômenos, é a construção de 'objeto de pesquisa'.

Para tanto, antes de proceder a uma investigação em representação social, o pesquisador deve verificar se aquele fenômeno é, de fato, um fenômeno que incita uma representação social. Convém observar que tudo é passível de representação. Entretanto, nem todas as representações são produzidas e partilhadas socialmente, ou seja, nem todas são sociais. Para Sá (1998) são necessárias três condições para a emergência de uma representação social, quais sejam: *I*) a dispersão da informação, como os elementos inerentes ao conhecimento que circula entre os sujeitos; *II*) a focalização, que diz respeito a quem são os sujeitos-alvo dessas informações circulantes; e *III*) a pressão à inferência, isto é, quais sujeitos são mais suscetíveis a tomar um posicionamento acerca desses fatos. Essas

condições estão em consonância com a proposta de Moscovici de que toda “representação social é sempre representação de alguma coisa (objeto) e de alguém (sujeito)” (JODELET, 2001, p. 27).

Considerando esses pressupostos, para este estudo, delineou-se o objeto de pesquisa em representação – a formação matemática de pedagogos para o ensino com uso de tecnologias digitais. Tomar-se-á a representação dos estudantes do referido curso sobre o ensino daquela disciplina com características específicas. Dessa forma, cumpre-se aqui a definição do objeto de representação (ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais); os sujeitos responsáveis pela representação (estudantes de Pedagogia da UECE, *campus* do Itaperi) e o contexto sociocultural (curso de Licenciatura em Pedagogia, em Fortaleza).

Ao final desta pesquisa procurar-se-á responder à seguinte pergunta: que concepção sobre o ensino de Matemática com uso de tecnologias digitais possuem estudantes da Licenciatura em Pedagogia da UECE, *campus* do Itaperi? Faz-se necessário conhecer os conhecimentos de que dispõem os futuros pedagogos a esse respeito.

Diante disso, o objetivo geral dessa pesquisa é analisar a representação social de futuros pedagogos acerca do ensinar Matemática com uso de tecnologias digitais como fruto do processo de formação inicial e como instrumento para a prática docente. Como etapas necessárias à apreensão desse fenômeno, foram definidos os seguintes objetivos específicos: *I)* caracterizar a formação oferecida pela UECE aos pedagogos, para o ensino de Matemática e para o uso pedagógico das tecnologias digitais; *II)* desvelar a representação social de estudantes de Pedagogia acerca do ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais; e *III)* relacionar a representação social dos estudantes de Pedagogia com as condições de formação oferecidas pela universidade.

Delineados os objetivos da pesquisa, este trabalho está assim estruturado: No capítulo 1, denominado *Informática Educativa e Educação Matemática*, apresenta-se uma discussão sobre a introdução das tecnologias digitais na educação brasileira e sua relação com a atuação e formação docente para o uso de tais recursos. Esta discussão analisa algumas referências bibliográficas sobre o histórico da Informática Educativa no Brasil, a fim de conhecer como se deu esse processo. O fechamento do capítulo ocorre com a

discussão de referenciais teórico-metodológicos e aspectos sobre a formação docente para ensino de Matemática com uso das tecnologias digitais.

No capítulo seguinte, enfoca-se *a formação do pedagogo para o ensino da Matemática com uso das tecnologias digitais*, no qual a formação inicial do professor da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental é explorada. A discussão focaliza os dois elementos em destaque nesta pesquisa – o uso pedagógico das tecnologias digitais e o ensino da Matemática. Analisa-se a formação oferecida pelo curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE, *campus* do Itaperi, para o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais, a fim de compreender suas especificidades e demandas formativas. A intenção deste capítulo é localizar os espaços formativos disponíveis para o uso pedagógico das tecnologias digitais e discutir elementos teóricos necessários a tais formações. Ao final, procede-se ao estado da arte, com a finalidade de conhecer pesquisas de pós-graduação acerca das temáticas do presente estudo.

No capítulo 3, é feita uma discussão sobre *a Teoria das Representações Sociais como referencial teórico-metodológico*. Este espaço é dedicado a uma explanação da teoria que fundamenta as análises, em especial a Teoria do Núcleo Central. Esta abordagem¹⁵ permite a análise de uma representação social a partir de sua estruturação. Com isso, discutem-se as características dos sistemas central e periférico da representação social.

No capítulo subsequente, de número 4, detalha-se *o percurso metodológico da pesquisa*. Nele, explicitam-se os passos que conduziram a investigação, o paradigma de pesquisa adotado, a delimitação do *locus*, a escolha dos sujeitos da pesquisa e as técnicas de coleta e análise de dados específicas para a Teoria das Representações Sociais. Dentre as técnicas, destacam-se o teste de associação livre de palavras e o *software* EVOC, exclusivo para suporte ao tratamento de dados desse tipo de pesquisa em representação social.

No capítulo 5, *análise da representação social a partir de sua estruturação*, socializam-se os resultados e discussões dos dados da pesquisa. Para tanto, foi analisada a estruturação da representação social, a partir dos elementos que compõem os sistemas

¹⁵ Por possuir várias vertentes, a Teoria das Representações Sociais é conhecida como a grande teoria para reportar-se à concepção original de Moscovici que desencadeou, e por isto, agrega as demais. No capítulo 3 serão brevemente apresentadas as três proposições mais difundidas.

central e periférico.

As considerações finais encerram as discussões, são traçados os principais achados da pesquisa e apontadas sugestões para outros estudos. Dentre as conclusões, identificou-se a forma como os estudantes de Pedagogia concebem o ensino de Matemática com uso de tecnologias digitais. A partir disso, foram feitas inferências acerca da contribuição do curso de Licenciatura em Pedagogia e do senso comum na elaboração desta representação social.

1. INFORMÁTICA EDUCATIVA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

*“Quem mexe com internet fica bom em quase tudo.
Quem tem computador nem precisa de estudo.”
(Estudar pra quê? - John Ulhoa)*

Os alunos de hoje têm um jeito novo de aprender, em relação ao de seus professores, devido ao maior contato com as tecnologias digitais em seu cotidiano. Essa é a máxima defendida por Prensky (2001) e corroborada por vários outros estudiosos do assunto. Vrakking e Veen (2008, p. 61) nomeiam essa geração de *Homo Zappiens*, pelo fato de as crianças terem aprendido a “mudar e selecionar as informações que julgam interessantes ou úteis” em virtude da diversidade tecnológica a que têm acesso.

Em ambas as teorias acima citadas, percebe-se uma nova postura de relacionamento dos indivíduos com as tecnologias digitais, não apenas nas tarefas do dia a dia, mas na forma de construir conhecimento. Assim sendo, parece que se trata de um “caminho sem volta”, que os professores precisam seguir. A inserção das tecnologias digitais na escola, principalmente através da Informática Educativa, é uma realidade cada vez mais presente, e a integração desses recursos à prática docente é, praticamente, uma consequência. Contudo, o problema reside em querer que os professores façam “o caminho” sem mapas ou roteiros, ou seja, sem elementos teórico-metodológicos em suas formações. Isso tem acontecido no processo de chegada das tecnologias digitais às escolas brasileiras.

A este propósito, os PCN destacam a demanda por uma formação de professores no que diz respeito ao uso dos recursos digitais para o ensino da Matemática, bem como do conhecimento e análise dos *softwares* educacionais disponíveis (BRASIL, 1997b). Todavia, o desenvolvimento da Informática Educativa, no Brasil, mostra que as políticas de inserção e adoção das tecnologias digitais aconteceram, via de regra, desarticuladas da formação inicial de professores. As experiências analisadas referem-se exclusivamente à formação docente já em exercício no magistério, ou seja, tratam de formações continuadas. Em função disso, a seguir será feita a análise de como ocorreu a trajetória das tecnologias digitais nas escolas. Tal compreensão deve auxiliar no

entendimento da pouca ou subutilização dos recursos por parte dos professores.

1.1 A inserção das tecnologias digitais na Educação Brasileira

No Brasil, o uso educativo de computadores surgiu na década de 1970, com experiências geradas em universidades públicas. A Universidade Federal do Rio de Janeiro foi a pioneira, pois, em 1973, criou o Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde e o Centro Latino-Americano de Tecnologia Educacional. Nesse experimento, utilizou um *software* de simulação para ensino de Química. No mesmo ano, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) também fez uso de *software* de simulação, com graduandos em Física. Ainda no âmbito da UFRGS, destaca-se a iniciativa de desenvolvimento e emprego de um *software* na avaliação de alunos de pós-graduação em educação (MORAES, 1997).

Dentre as experiências iniciais, a que articulou a ideia de levar computadores à Educação Básica foi a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), inicialmente, com a divulgação do documento *Introdução de Computadores nas Escolas de 2º Grau*, em 1975. Este trabalho foi financiado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC¹⁶) em parceria com o Banco Mundial para Reconstrução e o Desenvolvimento e coordenado pelo Professor Ubiratan D'Ambrósio (MORAES, 1997), então integrante do Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação, da referida IES.

Em 1975 e 1976, a UNICAMP foi visitada por Seymour Papert e Marvin Minsky¹⁷, e posteriormente, fechado um acordo de cooperação técnica entre a universidade brasileira e o *MEDIA-Lab* (MORAES, 1997; VALENTE, 1999). A relação entre essas instituições desencadeou a criação de um grupo interdisciplinar, que envolveu especialistas das áreas de Computação, Linguística e Psicologia Educacional, que deu origem às primeiras investigações sobre o uso de computadores na educação, com o uso da linguagem de programação *Logo* (MORAES, 1997; VALENTE, 1999). Em 1983, ainda na

16 Em 1985, esse ministério foi desmembrando em dois: Ministério da Educação, que permanece ainda hoje com a sigla (MEC) e o Ministério da Cultura (MINC). Assim, para cada período histórico pode-se reportar a ministérios com funções diferenciadas.

17 Integrantes do *MEDIA-Lab* do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts) e criadores da nova perspectiva em inteligência artificial - a linguagem de programação *Logo*, que revolucionou o conceito de Informática Educativa.

UNICAMP, foi criado o Núcleo Interdisciplinar de Informática Aplicada à Educação que, ainda hoje, mantém-se em atividade.

A partir desse panorama, surgiram, em 1981, na UFRGS, através do Laboratório de Estudos Cognitivos, do Instituto de Psicologia, novos projetos apoiados nas teorias de Piaget e nos estudos de Papert (VALENTE, 1999). Segundo Moraes (1997, p. 3),

esses trabalhos foram desenvolvidos, prioritariamente, com crianças da escola pública que apresentavam dificuldades de aprendizagem de leitura, escrita e cálculo, procurando compreender o raciocínio lógico-matemático dessas crianças e as possibilidades de intervenção como forma de promover a aprendizagem autônoma dessas crianças.

Somente após a realização do Seminário Internacional de Informática Educativa, nos anos de 1981 e 1982, o computador passou a ser visto, em especial pelo poder público, de forma efetiva, como ferramenta para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem (NASCIMENTO, 2007; BORBA; PENTEADO, 2010) e, consequentemente, alvo de políticas públicas do governo brasileiro, para a educação. Com essa nova cultura de Informática Educativa, o MEC tomou a iniciativa de implantar dois projetos: o EDUCOM (Computadores na Educação), em 1984 e o *Formar*, em 1986. O primeiro destinava-se à promoção de estudos e ações ligados diretamente ao desenvolvimento da Informática Educativa no país e o segundo, tinha como foco a formação de recursos humanos para trabalhar pedagogicamente as novas ferramentas (MORAES, 1997). Nessa perspectiva, no ano de 1989, foi instituído o Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE) que ficou caracterizado pela criação dos Centros de Informática na Educação de 1º e 2º graus com a função de multiplicadores do emprego da informática em escolas públicas brasileiras (VALENTE, 1999).

Em 1997, o PRONINFE foi substituído pelo Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO¹⁸). Esse novo programa fomentou, sobretudo, a criação de laboratórios de informática educativa (LIE), nas escolas públicas do país. Na folha de apresentação do projeto, afirma-se que a “crescente e irreversível presença do computador – dos recursos de informática de um modo geral – nos mais corriqueiros atos da vida das

18 Este programa ainda é a principal ação do Governo Federal no que se refere à inserção de tecnologias nas escolas. Entretanto, teve seu nome ajustado para *Programa Nacional de Tecnologia Educacional*, pela Portaria Ministerial Nº 522/MEC de 9 de abril de 1997, mantendo a mesma sigla.

peçoas tornou indispensável, como ação de governo, a informatização da Escola Pública” (BRASIL, 1997c). Com esse argumento, o poder público manifestava preocupação em criar condições para a difusão das tecnologias digitais nas práticas educativas.

A implantação do PROINFO objetivava: *I)* melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem; *II)* possibilitar a criação de uma nova ecologia cognitiva nos ambientes escolares, mediante incorporação adequada das novas tecnologias da informação pelas escolas; *III)* propiciar uma educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico; e *IV)* educar para uma cidadania global numa sociedade tecnologicamente desenvolvida (BRASIL, 1997c). Observe-se que as metas apontadas no início do programa ainda não foram, plenamente, alcançadas, mesmo decorrido mais de uma década.

A principal frente de atuação desse projeto, e a mais estratégica, foi a criação de 100 Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE) por todo o território nacional. A ideia era implantar no mínimo um NTE em cada estado, que serviria de suporte para viabilizar a instalação, disseminação e manutenção de LIE nas escolas. Os NTE ficaram responsáveis pela formação de professores multiplicadores para o uso pedagógico dos computadores nas 27 unidades da federação, deixando clara a ideia de descentralizar o processo de informatização das escolas públicas no país (BRASIL, 1997c). Os NTE firmaram-se, sendo inclusive criados alguns núcleos municipais. Ainda, hoje, boa parte desses núcleos são responsáveis pelas políticas locais de inserção e formação docente para as tecnologias digitais.

De acordo com Borba e Penteado (2010), no início dos anos 2000, para alavancar o processo de informatização das escolas, o MEC firmou parcerias com outros ministérios, governos estaduais e municipais, organizações não governamentais (ONG) e empresas. Os autores citam o exemplo dos recursos provenientes do Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações¹⁹, criado em 2000, que objetivou equipar as escolas públicas de Ensino Médio com um computador a cada 25 alunos. Isto demonstra o quanto o poder público estava engajado na modernização das escolas brasileiras.

19 O FUST, instituído pela Lei Nº 9.998, de 17 de agosto de 2000, é composto da cobrança mensal de 1% da receita operacional bruta das prestadoras de serviços de telecomunicações e de recursos do Fundo de Fiscalização das Telecomunicações (FISTEL). Desse recurso, um mínimo de 18% é aplicado em educação, nos estabelecimentos públicos.

As políticas públicas para a implantação das tecnologias digitais na escola ultrapassaram a exclusiva aquisição de *hardware* e se preocuparam, também, com os problemas de *software*. Em 2003, o Governo Federal determinou a adoção preferencial de *software* livre²⁰ como solução informática em suas repartições (SOUZA, 2008). Essa experiência que visava, primeiramente, a economia com despesas para pagamento de *royalties* e taxas de licenças de uso de programas de computador, serviu de exemplo para que outras instâncias da administração pública fizessem o mesmo.

Dentre os motivos que levaram governos e empresas a adotarem *softwares* livres como soluções em informática estão: *I)* o controle dos custos iniciais e de *upgrades* das licenças de *software*; *II)* a redução da dependência de empresas desenvolvedoras de *software* proprietário; e *III)* a promoção do uso de programas de computador no setor público (DRAVIS, 2003). Seguindo esse movimento, a Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF) adotou em 2005, a política pública de instalação de *softwares* livres em suas secretarias e órgãos, bem como nos LIE de suas escolas (NASCIMENTO, 2007).

Essas recomendações oficiais contribuíram, sobremaneira, para que as tecnologias digitais chegassem às escolas públicas brasileiras. No estado do Ceará, o NTE foi implantado no ano 2000, na capital, sediado no Centro de Referência do Professor²¹ (CRP). Naquele momento, iniciou-se o processo de informatização das escolas da Rede Pública Municipal de Ensino de Fortaleza. A referida instituição passou a ser, desde aquela época, responsável por quase a totalidade dos cursos oferecidos aos professores no que concerne à Informática Educativa, oferecendo também alguns cursos para alunos da rede pública de ensino (SOUZA, 2008).

Especificamente, na Rede Pública Municipal de Ensino de Fortaleza assistiu-se a um aumento considerável do número de escolas providas de laboratórios de informática educativa, desde a implantação do NTE. De acordo com a análise de Souza (2008) esses ambientes passaram de 2, em 1999, para 165 em 2007. Ainda, segundo a autora, a adoção

20 Programas de computador em que o usuário tem liberdade de executar, copiar, distribuir, estudar, modificar (através do acesso ao código-fonte) e aperfeiçoar.

21 Este equipamento é um “órgão criado e mantido pela Prefeitura Municipal de Fortaleza, que oferece cursos gratuitos para os professores e demais servidores da rede municipal e também disponibiliza cursos a alunos da Rede Pública Municipal e Estadual de Fortaleza, em parceria com outras instituições” (M. SILVA, 2009, p. 79).

de *software* livre, principalmente como sistema operacional das máquinas, junto com o Programa Nacional de Inclusão de Jovens²², que forneceu os computadores às escolas participantes do programa, favoreceram essa expansão.

As ações de inclusão digital dos alunos não pararam na implantação de LIE. Em 2005, durante o Fórum Econômico Mundial em Davos, na Suíça, foi apresentado ao governo brasileiro o projeto *One Laptop Per Child*²³ (OLPC). Trata-se de uma ONG internacional, homônima ao projeto, que objetiva proporcionar a cada estudante um computador portátil, de custo reduzido, com vistas à inclusão digital escolar.

O governo brasileiro interessou-se pela ideia e criou, em junho de 2005, uma rede interministerial para tratar do assunto no país (BRASIL, 2010c). Assim, em 2007 foi iniciado o pré-piloto, do então denominado Projeto Um Computador por Aluno em cinco escolas públicas brasileiras²⁴, sob a coordenação da Secretaria de Educação a Distância (SEED) do MEC. Com essas experiências, inicia-se oficialmente no Brasil o modelo de Informática Educativa na situação um para um (1:1), que prevê um computador para cada estudante (VALENTE, 2011). A Lei Nº 12.249, de 10 de junho de 2010, além de criar o Programa Um Computador por Aluno (PROUCA), que até então era regulamentado por Medida Provisória, instituiu o Regime Especial de Aquisição de Computadores para Uso Educacional (RECOMPE) que regulamenta as formas de aquisição de *laptops* educacionais pelo poder público (governos federal, estadual e municipal).

No ano de 2010, começou a fase 2 do Projeto, denominada Piloto, com a participação de aproximadamente 300 escolas públicas do país, distribuídas nas 27 unidades da federação. Os critérios para seleção das escolas foram definidos pelo Conselho Nacional de Secretários Estaduais de Educação, União Nacional dos Dirigentes Municipais

22 O PROJOVEM é um programa do Governo Federal que tem como objetivo oferecer aos jovens: a elevação do grau de escolaridade, visando à conclusão do Ensino Fundamental; a qualificação profissional, voltada a estimular a inserção produtiva cidadã; e o desenvolvimento de ações comunitárias com práticas de solidariedade, exercício de cidadania e intervenção na realidade local

23 Um *Laptop* por Criança. Dentre os representantes da Fundação OLPC estavam Seymour Papert, Nicholas Negroponte e Mary Lou Jepsen. Maiores informações disponíveis em: <<http://laptop.org>> ou <<http://www.olpc.org.br/>>.

24 Nesta fase, 3 fabricantes de equipamentos doaram ao Governo Federal 3 modelos de *laptops*. A Intel doou o modelo *Classmate* para as escolas de Palmas, no estado do Tocantins e Pirai, no Rio de Janeiro. A OLPC doou o modelo *XO* para as escolas de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul e da capital do estado de São Paulo. A empresa Indiana Encore doou o modelo *Mobilis* para escola de Brasília, no Distrito Federal (BRASIL, 2010c).

de Educação, SEED/MEC e Presidência da República (BRASIL, 2010c). Dentre os critérios, dois foram julgados como requisitos essenciais: “infraestrutura capaz de dar suporte ao *laptop* educacional e o compromisso de uma efetiva política de formação dos gestores e professores para dinamizar os vários processos desta fase do projeto” (BRASIL, 2009, p. 2). No estado do Ceará, foram beneficiadas 9 escolas²⁵: 2 situadas na capital e as demais no interior do estado. Em todo o país, foram distribuídos 150.000 computadores portáteis²⁶ para serem distribuídos entre alunos, professores e gestores das escolas selecionadas.

Nesta etapa do Projeto Piloto, estruturou-se a política de formação dos multiplicadores do programa, professores das redes municipais de ensino atendidas pelo PROUCA, responsáveis pela disseminação do Projeto *a posteriori*. Para tanto, foram convocadas a participar desta fase, as secretarias de educação e NTE estaduais e municipais e instituições de ensino superior (BRASIL, 2009). O estado do Ceará ocupa lugar de destaque, pois a Universidade Federal do Ceará (UFC) é uma das instituições coordenadoras do projeto. De acordo com o Professor Castro Filho, a referida IES, através do Instituto UFC Virtual é responsável pela elaboração de “parte do material didático multimídia usado para a formação dos professores do [PRO]UCA em todo o Brasil” (CEARÁ, 2010c).

Mais recentemente, no final de 2011, o Governo Federal, através do MEC, lançou edital para licitar a compra de quase 600.000 *tablets* para serem distribuídos em, aproximadamente, 58.000 escolas da Educação Básica. Esse anúncio foi feito em fevereiro de 2012. Os *tablets* educacionais do MEC serão dotados de aplicativos e conteúdos produzidos por instituições nacionais e estrangeiras, para o trabalho com as diversas áreas do conhecimento. Isso permitirá aos professores um sem número de referências e possibilidades para preparar suas aulas.

Inicialmente, a ideia era entregar os equipamentos para alunos e professores, assim como no modelo adotado pelo PROUCA. Contudo, houve uma mudança nos planos,

25 Uma escola localizada no município de Maracanaú, região metropolitana de Fortaleza, seria a décima. Entretanto, a instituição foi contemplada com os *laptops* educacionais não pelo PROUCA, mas diretamente pela OLPC.

26 O consórcio CCE/DIGIBRAS/METASYS venceu a licitação para o fornecimento dos *laptops* no modelo *Classmate* nessa fase do projeto.

e o projeto contemplará, *a priori*, docentes do Ensino Médio de escolas que já possuam internet banda larga (alta velocidade) a partir do segundo semestre de 2012. Essa mudança se deu pelo fato de o Ministério compreender que os professores devem ser os primeiros a estar familiarizados com os recursos na prática pedagógica. O passo seguinte é distribuir *tablets* aos docentes do Ensino Fundamental, e, somente depois os alunos serão contemplados (PIMENTEL, 2012).

Destaque-se ainda que, de início, não estava prevista uma formação sequer para os professores contemplados com o Projeto. Julgava-se que estes aprenderiam a explorar pedagogicamente os recursos na prática de suas aulas. A nova modalidade de distribuição dos *tablets* envolverá também formações presenciais e a distância para os professores. Além disso, de acordo com o MEC, esse projeto não implica a interrupção do PROUCA, mas será uma outra frente de ação no sentido de universalizar as tecnologias digitais na educação brasileira.

Como é possível perceber através do inventário realizado até aqui, no que compete à Educação Básica, desde meados da década de 1990 estudos e propostas de incentivo ao uso das tecnologias digitais na educação vêm sendo propagados no Brasil. É importante, entretanto, frisar que a ênfase tem recaído sobre a disponibilidade de *hardwares* e *softwares* nas escolas. Convém destacar a evolução da relação entre alunos e computadores, em uma década: enquanto em 2000, como já foi salientado anteriormente, foi lançado o Projeto visando à implantação de 1 computador para cada grupo de 25 alunos, chega-se em 2012 propondo 1 computador para cada aluno.

Em relação à formação inicial do professor para o trabalho pedagógico com as tecnologias digitais, não é possível afirmar que houve idêntica evolução. Como observa Valente (2011, p. 22) “os computadores só fazem sentido se forem implantados para enriquecer o ambiente de aprendizagem, e se nesse ambiente existir as condições necessárias para favorecer o aprendizado do aluno”. O professor preparado para essa realidade é um dos elementos imprescindíveis para a existência daquela condição favorável.

As políticas de formação docente focaram os professores inseridos nas escolas, que, num primeiro momento, são aqueles que farão uso recursos. Entretanto, não se pode

perder de vista aqueles profissionais que, em breve, chegarão às escolas – os estudantes de licenciatura. Os dois grupos de professores precisam ser instrumentalizados para evitar que tais investimentos sejam em vão e que se repitam os erros com as primeiras experiências pedagógicas com tecnologias digitais nas escolas, como se verá a seguir.

1.2 Atuação docente e as tecnologias digitais nos espaços escolares

O incentivo à disseminação e ao uso das tecnologias digitais em educação, inclusive para o ensino de Matemática, é oriundo tanto do meio acadêmico, como do setor público. Alguns documentos oficiais para a educação evidenciam essa tendência. Na LDBEN está prevista, dentre outros elementos para a formação básica do cidadão em nível de Ensino Fundamental, a compreensão da tecnologia e suas implicações na sociedade. Para o Ensino Médio, a LDBEN recomenda, no Artigo 35, Inciso IV, que sejam explorados os conhecimentos “científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina” (BRASIL, 1996). Seja em nível de Ensino Superior ou na modalidade de Educação Profissional, mantém-se a atenção ao uso e à disseminação dos conhecimentos científico-tecnológicos e suas implicações na sociedade. No volume introdutório dos PCN do Ensino Fundamental, destaca-se “a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras” (BRASIL, 1997a, p. 67).

Em um país que registra baixos índices de desempenho discente, no que tange aos níveis de proficiência em Língua Materna, Ciências e Matemática, a criação de ambientes que propiciem novos espaços de formação deve ser difundida. Masetto (2010), ao discutir a docência no Ensino Superior, considera que, tão importantes quanto a sala de aula, laboratórios de prática e de informática, internet e ambientes virtuais de aprendizagem também são espaços em que se pode aprender de forma significativa e, inclusive, “mais motivadores para a aprendizagem, muito mais instigantes para o exercício da docência” (MASETTO, 2010, p. 13).

Os laboratórios de informática são novos espaços de aula que podem favorecer

o processo de construção e aquisição de conhecimento dos alunos e propiciar aos professores condições para o trabalho adequado no novo ambiente, independente da faixa etária escolar. Percepção semelhante tem Miskulin (2006) ao contextualizar o laboratório de ensino de Matemática mediado pelas tecnologias digitais. Essa pesquisadora o concebe

como algo mais do que um espaço físico, isto é, é considerado um cenário integrativo de aprendizagem colaborativa e conhecimento compartilhado, um espaço de formação, apoiado por uma abordagem teórico-metodológica e conduzido pela mediação do professor/pesquisador (MISKULIN, 2006, p. 163).

Embora já se discuta a disseminação da informática na Educação Básica a partir do modelo 1:1, com *tablets* ou *laptops* educacionais, a criação de LIE ainda é a forma mais frequente de inserção das tecnologias digitais nas escolas. Esses espaços devem ser minimamente equipados com número suficiente de computadores, conexão à internet banda larga, aplicativos básicos de qualidade (processador de texto, planilha eletrônica, programa de apresentação e *softwares* educativos), acesso a objetos de aprendizagem, dentre outros recursos digitais que podem favorecer o processo de construção e aquisição de conhecimento dos alunos e dos professores.

A implantação de LIE e a adoção de computadores portáteis individuais contribuem para a inclusão digital dos alunos, em especial das classes menos favorecidas. Entretanto, por serem utilizados em um espaço educativo, devem propiciar aos alunos e professores condições de ensino e aprendizagem mais significativas. Segundo Valente (1999, p. 1), “o computador pode provocar uma mudança de paradigma pedagógico”, mas a ação docente vai dirigir esse processo a depender de sua prática naquele novo ambiente. Ao professor cabe o papel de propor situações para o aluno em que o uso das tecnologias torne a aprendizagem significativa. De acordo com Oliveira, Costa e Moreira (2001, p. 62) o “uso da informática na educação exige em especial um esforço dos educadores para transformar a simples utilização do computador numa abordagem educacional que favoreça efetivamente o processo de conhecimento do aluno”.

Convém que os professores estejam cientes das possibilidades nas quais podem se servir das tecnologias digitais. Como observa Kenski (2003, p. 77 – grifos no original),

é necessário, *sobretudo*, que os professores se sintam confortáveis para utilizar esses novos auxiliares didáticos. Estar confortável significa conhecê-los, dominar os principais procedimentos técnicos para sua utilização, avaliá-los criticamente e criar novas possibilidades pedagógicas, partindo da integração desses meios com o processo de ensino.

Ao falar que os professores precisam se sentir confortáveis para o trabalho com a tecnologia, nesse grupo, estão incluídos também os regentes de sala de aula e não somente os responsáveis pelo LIE, principalmente depois do processo de implantação do PROUCA. Essa observação merece destaque, pois as primeiras práticas nos LIE eram conduzidas por um técnico em informática (BORGES NETO, 1999; ALMEIDA, 2000), por vezes sem qualquer formação pedagógica. A realidade do professor regente, entretanto, ainda hoje, apresenta-se de forma semelhante àquela já relatada por diferentes autores há mais de uma década:

continua na sua sala de aula, tradicional, sem saber como transformar essa nova ferramenta de (in)formação em atividade de ensino e aprendizagem. No máximo, ele solicita ao “professor” do laboratório que prepare alguma atividade para os seus alunos sobre um certo conteúdo (BORGES NETO, 1999, p. 136).

Almeida (2000), no mesmo período, fazia afirmações acerca da relação do professor com as tecnologias digitais que não parecem ter sido alteradas, em sua essência: o professor de sala de aula não percebia o laboratório como um espaço aula, de atuação e intervenção para o aprendizado dos alunos, sentia-se desinteressado e, quando possível, destinava o horário “vago” para outras atividades.

Atualmente, alguns avanços podem ser percebidos quanto à formação do professor responsável pelo LIE. No caso da cidade de Fortaleza, onde o presente estudo foi realizado, a Secretaria Municipal de Educação já exige um perfil para a investidura no cargo. Para ser lotado em um LIE da Rede Pública Municipal de Ensino, o candidato deve atender aos seguintes critérios: *I*) ser professor efetivo do quadro do magistério, logo, ter licenciatura plena; *II*) ter experiência mínima de 3 anos de docência na rede; e *III*) ter formação específica na área de tecnologias educacionais, com carga horária mínima de 80 horas (FORTALEZA, 2010). Tais condições garantem que o professor do LIE tenha uma

formação básica para o uso de tecnologias, de modo a evitar que ele veja aquele espaço como destinado a atividades meramente técnicas.

No que compete à atuação do professor regente, pouca coisa tem mudado. Pesquisas de Nascimento (2007) e M. Silva (2009) acerca da realidade fortalezense mostram que professores regentes permanecem com uma postura de auxiliar de sala, em suas práticas docente no LIE. Nessas duas investigações, os sujeitos participantes passaram por uma formação para o uso pedagógico das tecnologias digitais. Os resultados obtidos pelas autoras reforçam os achados de Bittar (2010), quando afirma que, mesmo após a formação para o uso pedagógico das tecnologias digitais, os professores pouco ou nada mudam em suas práticas e nas rotinas das escolas. Este aspecto pode ser entendido como uma evidência de que a cultura tecnológica não foi desenvolvida durante a formação desses professores, seja inicial ou continuada.

A fragilidade nas políticas relativas à capacitação docente para o trabalho pedagógico com a Informática Educativa já vem sendo apontada pela literatura desde as primeiras produções acadêmicas, no final dos anos 1990. Naquela época, alguns autores já evidenciavam o problema da subutilização das tecnologias digitais na educação. Para Borges Neto (1999) a utilização inadequada dos LIE evidenciava uma falta de planejamento pedagógico e administrativo para a inserção dos computadores nas práticas educativas. Almeida (2000, p. 21) ponderava que “não se trata de uma junção da informática com a educação, mas sim de integrá-las entre si e à prática pedagógica, o que implica em um processo de preparação contínua do professor e de mudança da escola”.

Essas considerações denotam que, naquele período, já havia uma preocupação de levar os computadores às escolas e instituir os laboratórios de informática. Mas, no que diz respeito à preparação de professores, não havia investimento, fazendo com que os novos equipamentos não proporcionassem a criação de ambientes de aprendizagem significativa que se esperava.

Cysneiros (2000) já observava que a inserção das tecnologias digitais em educação demandava alterações em várias instâncias da escola: no espaço físico, na formação docente e nas relações com a comunidade escolar. Para o autor “são relações dialéticas, onde tecnologias influenciam pessoas e pessoas adaptam tecnologias a

condições ambientais, sociais, às necessidades e limitações de cada situação” (CYSNEIROS, 2000, p. 4). Não se tratava apenas da criação de uma sala de aula com computadores, ou a disponibilidade de um equipamento para cada um dos alunos. Esse processo exigia uma mudança de paradigma educacional e, como tal, requeria a devida atenção, a fim de não incidir em práticas educativas com suporte das tecnologias digitais de forma descabida. De acordo com Almeida e Valente (2011, p. 74),

a implantação das TDIC [tecnologias digitais da informação e comunicação] na escola vai muito além do que prover acesso à tecnologia e automatizar práticas tradicionais. Ela tem que estar inserida e integrada aos processos educacionais, agregando valor à atividade que o aluno ou o professor realiza como acontece com a integração das TDIC em outras áreas.

Isso implica dizer que a participação docente já era percebida como fundamental para esse processo, desde sua concepção à implementação. Conhecer como os professores estão recebendo tais informações e articulando a chegada desses novos equipamentos é um passo importante para que as tecnologias não sejam apenas inseridas nas escolas, mas também integradas a ela, a partir das práticas pedagógicas.

As primeiras tentativas de inserção de computadores em espaços escolares tinham uma perspectiva de utilização muito mais técnica do que educativa. Algumas práticas com o computador na escola resumiam-se ao ensino do manuseio do *hardware* e seus *softwares*. Quanto a esse desvio de função do computador na escola, Valente (1999, p. 5) advertia que a inserção dessas máquinas “na educação não significa aprender sobre computadores, mas sim através de computadores”.

Com essas posturas face ao uso das tecnologias digitais nas escolas, Cysneiros (1999) denunciava que tais recursos estariam sendo subutilizados. Para ele, tratava-se de uma “inovação conservadora”, uma vez que essas experiências se resumiam a

aplicações da tecnologia que não exploram os recursos únicos da ferramenta e não mexem qualitativamente com a rotina da escola, do professor ou do aluno, aparentando mudanças substantivas, quando na realidade apenas mudam-se aparências (CYSNEIROS, 1999, p. 15-16).

De acordo com Borges Neto (1999) havia quatro formas difundidas de

utilização do computador no ambiente escolar, a saber: *I) Informática aplicada à educação*, em que a máquina é utilizada para trabalhos administrativos ou acadêmicos, ou seja, referentes à gestão das instituições de ensino; *II) Informática na educação* – o computador assume a posição de máquina de ensinar, portanto dentro de uma abordagem instrucionista; *III) Informática educacional*, que trata o computador como uma ferramenta de resolução de problemas e o professor não tem participação ativa no processo de aprendizagem e; *IV) Informática educativa* que seria o uso mais significativo do aparato tecnológico para a construção do conhecimento do aluno. A partir dessa classificação apenas a primeira categoria não traduz o uso do computador como ferramenta didática, pois nela a máquina é utilizada como mera ferramenta de trabalho. Diferentemente, as demais propostas de utilização do computador assumem um caráter didático, ainda que em diferentes abordagens pedagógicas.

Com a efetivação das políticas públicas de incentivo à aquisição de tecnologias digitais nas escolas, mesmo diante das poucas formações docente para o seu uso, seria de esperar que a *Informática aplicada à educação* tivesse sido preterida em relação às outras formas de utilização de computadores, principalmente pela perspectiva da *Informática educativa*. Porém, conforme os dados apresentados do relatório da OCDE coletados durante o PISA de 2000, 16% dos diretores das escolas brasileiras assumiram possuir em sua instituição pelo menos um computador. Em 2003, esse percentual havia aumentado para 90% (OCDE, 2005). No entanto, embora o número de computadores nas escolas tenha aumentado, esses estão disponíveis majoritariamente, para uso do corpo técnico-administrativo das instituições de ensino (OCDE, 2005).

Tais dados permitem fazer um contraponto com as políticas públicas de fomento ao uso e à disseminação das tecnologias digitais na Educação Básica durante o final dos anos 1990 e o início dos anos 2000. É possível inferir que esse acréscimo seja resultado da efetivação dessas políticas. Importa registrar que esse item analisado pelo relatório da OCDE não levava em conta a finalidade de uso da ferramenta. Naturalmente, nem todos os computadores de uma escola são exclusivos para os alunos. Outros setores das instituições demandam o uso administrativo da máquina. Assim sendo, esses indicadores dão margem para se questionar sobre um possível desvio de função dos computadores em educação ocorridos nas primeiras experiências, como denunciaram

Borges Neto (1999), Cysneiros (1999) e Valente (1999).

De acordo com os dados apresentados pela OCDE, quanto ao uso dos computadores nas escolas, 47% são destinados aos alunos, seguidos de 39% disponibilizados ao pessoal técnico-administrativo e 18% são reservados aos professores (OCDE, 2005). Destaque-se que, apesar de o conjunto discente deter maior percentual de acesso às máquinas, quando se pondera o acesso de cada aluno, o percentual reduz-se drasticamente. Para tal constatação é suficiente lembrar que o corpo discente representa a maioria da comunidade escolar, seguido por professores e pessoal técnico-administrativo. A análise desses dados possibilita dizer que os computadores nas escolas persistem com uma postura da *Informática aplicada à educação*, na qual os computadores são utilizados para trabalhos administrativos. Uma outra ponderação que há de ser feita é quanto ao reduzido uso da ferramenta por professores principalmente quando se considera a sua função de responsáveis pela adoção das tecnologias digitais nas práticas educativas.

Tal discussão traz à tona a problemática da apropriação docente para o uso das tecnologias digitais. Sem uma familiaridade com esses recursos, sem o desenvolvimento da cultura docente atrelado às tecnologias digitais, é difícil esperar que os professores os utilizem em sua prática. Os professores de hoje, muitos deles nativos digitais (PRENSKY, 2001), operam computadores mais do que os colegas mais antigos. Contudo, saber manusear ferramentas e *softwares* de computadores não significa saber utilizá-los pedagogicamente. Estudo de Barreto, Maia e Santana (2011) mostrou que um grupo de estudantes de Licenciatura em Pedagogia com perfil de nativo digital, não sabe utilizar os recursos digitais pedagogicamente para o ensino da Matemática.

O fato é que o número de computadores nas escolas só tem aumentado, como se constata com o PROUCA, que chegou a quase 2% dos alunos da rede pública do país, em menos de dois anos de programa, (CIEGLINSKI, 2012). Entretanto, a ponderação acerca da subutilização do recurso persiste, conforme se percebe em Almeida (2008, p. 33):

apesar da crescente quantidade de equipamentos colocados nas escolas [...] continuam subutilizados por distintos motivos que dependem menos da presença da tecnologia na escola e mais de aspectos político pedagógicos e de uma adequada formação dos educadores.

A formação inicial deve, portanto, promover esse momento para garantir que todos os professores cheguem às escolas tendo, pelo menos, uma referência de como trabalhar tais recursos, de forma que concorra para situações significativas de aprendizagem.

Como discutido, muitos são os desafios a serem vencidos para uma efetiva integração das tecnologias digitais na escola. Trata-se de ferramentas que podem potencializar as práticas pedagógicas, mas os professores precisam ter clareza de como realizar esse trabalho. Como defendido, isso deve perpassar pelas licenciaturas. Cabe, neste estudo, discutir alguns elementos que fomentem o uso das tecnologias, particularmente na Educação Matemática, foco desta pesquisa.

1.3 Tecnologias digitais e Educação Matemática

A característica multimídia das tecnologias digitais traz um potencial para a geração de novas estratégias didáticas para a educação. Nas práticas de ensino e de aprendizagem, a Informática Educativa pode ser utilizada como um auxílio às aulas, tornando-as mais atraentes e em sintonia com o aprendizado paralelo e multitarefa das crianças (VRACKING; VEEN, 2008). Porém, mais que isso, as tecnologias digitais podem proporcionar a alunos e professores um universo de informações úteis e de perspectivas diferentes de percepção de um mesmo conceito, oferecendo assim, condições favoráveis ao aprendizado. M. Silva (2009) ressalta que o uso de *softwares* educativos e educacionais, por exemplo, tem contribuído para a educação escolar em diferentes dimensões, seja pelo aspecto social, com a promoção da inclusão digital, ou pela vertente cognitiva. Uma vez que diversificam as atividades pedagógicas, tais recursos concorrem para a melhoria da aprendizagem discente.

Seymour Papert (1994), ao discutir o uso de computadores para a educação, cunhou duas expressões para distinguir dois tipos de abordagem pedagógica da máquina, quais sejam: *instrucionista* e *construcionista*. A primeira tem base epistemológica *behaviorista*²⁷, em que o computador assume o papel de máquina de ensinar. Nessa

27 Descende do termo inglês: *behaviour*, que significa comportamento. Essa teoria de aprendizagem

concepção, a aprendizagem significa memorização dos conteúdos (VALENTE, 1999). As máquinas de ensinar de B. F. Skinner, expoente dessa abordagem pedagógica foram projetadas a partir dessa concepção de aprendizagem e fundamentaram diversos métodos de ensino e recursos pedagógicos.

A abordagem pedagógica construcionista para o uso de computadores em educação tem cunho cognitivista. Baseada nas ideias de Piaget e Vygotsky, a máquina é vista como uma ferramenta que estimula o pensamento e a criação. Papert (1994), criador de tal abordagem, afirma que práticas educativas com computadores podem ser mais produtivas quando trabalhadas dentro da abordagem construcionista. Essa perspectiva da Informática Educativa centra-se no desafio, no conflito e na descoberta o que torna a aprendizagem mais significativa para o aluno.

No construcionismo, o controle do processo de aprendizagem fica nas mãos do educando ou este o compartilha com a máquina (VALENTE, 1999). Ao professor são oferecidas “maiores chances de compreender o processo mental do aluno, ajudá-lo a interpretar as respostas, questioná-lo, colocar desafios que possam ajudá-lo na compreensão do problema e conduzi-lo a um novo patamar de desenvolvimento” (ALMEIDA, 2000, p. 20). Nessa perspectiva, o professor deixa de ser mero transmissor de conteúdos e transforma-se em um facilitador da aprendizagem, proporcionando ao aluno o desenvolvimento intelectual e criativo.

Na abordagem construcionista, Valente (1999) destaca a realização do ciclo *descrição-execução-reflexão-depuração-descrição*, necessário para a aquisição de novos conhecimentos. Esse processo inicia-se com o registro pelo aluno, no computador, de suas possíveis soluções para as situações-problema apresentadas (*descrição*). Essa ação é interpretada pela máquina e mostrada na tela (*execução*), a partir de um “*feedback* fiel e imediato, desprovido de qualquer animosidade ou afetividade que possa haver entre o aluno e o computador” (VALENTE, 1999, p. 74). Desse retorno, cujo resultado pode ser a reprodução do erro ou do acerto, o aluno pensará sobre sua ação anterior (*reflexão*), formulando novas hipóteses e retomando a ação de acordo com o conceito construído ou

considera que os sujeitos são passíveis de ser modelados. Para tanto, é necessário que o educador intervenha no processo para aplicar estímulos em busca de respostas, como forma de reforçar ou banir comportamentos.

ratificando-o, baseado no que interpretou (*depuração*). Em seguida, repete-se o ciclo, mas em um nível superior de compreensão (iniciando por uma nova descrição).

Ao descrever os passos de trabalho do professor de Matemática, Brousseau (1996) propõe um processo semelhante ao ciclo de Valente. Para Brousseau, o trabalho do professor deve consistir em: *I)* propor situações de aprendizagem para o aluno; *II)* provocar a elaboração das respostas, semelhante ao processo de descrição; e *III)* fazer funcionar as situações e modificá-las, etapa que pode ser relacionada com a depuração em Valente.

Note-se que, em ambos os casos, é desenvolvido o raciocínio, possibilita situações de resolução de problemas e o professor exerce um papel relevante nesse processo. No caso do uso de computadores em educação, de acordo com Valente (1995, p.6), essa é “a razão mais nobre e irrefutável” de seu uso. D’Ambrósio (1989, p. 5) afirma que o ensino de Matemática através da Informática Educativa, baseada na abordagem pedagógica construcionista,

tem o poder de dar ao aluno a autoconfiança na sua capacidade de criar e fazer matemática. Com essa abordagem a Matemática deixa de ser um corpo de conhecimentos prontos e simplesmente transmitidos aos alunos e passa a ser algo em que o aluno faz parte integrante no processo de construção de seus conceitos.

O uso de computadores no ensino da Matemática desvela vantagens tanto para o ensino, entendidas como as ações mais diretamente ligadas ao professor, como para a aprendizagem desenvolvida pelo aluno (BITTAR, 2010). A associação entre a informática e a Educação Matemática pode proporcionar mudanças significativas para a prática educativa também é assinalada por Borba e Penteadó (2010).

Segundo Bittar (2010, p. 593) algumas pesquisas, que relacionam tecnologias digitais e o ensino da Matemática, “têm mostrado que o uso adequado de um *software* pode permitir melhor apreensão do conceito pelo aluno”. Gladcheff, Zuffi e Silva (2001, p. 2) apontam que o computador nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental pode ser “considerado um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente na medida em que possibilita o desenvolvimento de um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagem e favorece que o aluno aprenda com seus erros”.

Com o advento da internet e das redes sociais, a perspectiva da aprendizagem colaborativa também tem se mostrado com destaque nas discussões sobre o uso de tecnologias digitais no ensino. Ainda numa perspectiva construcionista, a exploração de ferramentas da *web 2.0*, por exemplo, tem contribuído para o desenvolvimento de atividades em que os sujeitos constroem conceitos, resolvem problemas e socializam soluções de forma conjunta. A propósito, o modelo de Informática Educativa que prevê um computador por aluno, fundamenta-se nessa perspectiva de aprendizagem.

Convém registrar que essas condições proporcionadas pelo uso de tecnologias digitais na educação são propícias para que o professor desenvolva situações didáticas e adidáticas no ensino de Matemática, como propõe Brousseau (1996). A Informática Educativa nas aulas de Matemática favorece a aprendizagem a partir da resolução de problemas apresentados pelo professor ao aluno, a fim de que ele interaja com o meio e com outros indivíduos. Essas experiências de resolução de problemas podem ser vivenciadas pelos alunos sem que percebam que estão de fato aprendendo. Através desse tipo de atividade, os aprendizes constroem esquemas mentais que poderão ser utilizados em outras situações semelhantes.

Como assevera Mendes (2009), a Informática Educativa pode exercer um papel decisivo no ensino de Matemática. Isso porque as possibilidades de uso das tecnologias digitais são diversas. A utilização de um computador conectado à internet, por exemplo, pode servir de fonte de informação, seja pela consulta a sites ou contato com pessoas mais experientes no assunto, através das redes sociais, que tragam elementos teóricos dos conceitos matemáticos e metodológicos, seja para a prática pedagógica ou na testagem de ideias.

São inúmeros os recursos disponíveis, como objetos de aprendizagem e *softwares* educativos, que podem auxiliar na construção de conhecimentos matemáticos. Essas características da Informática Educativa nas aulas de Matemática promovem o desenvolvimento da autonomia dos usuários, discentes e docentes, pois instigam os sujeitos a pensar, refletir e criar soluções para os problemas apresentados ou demandados. Essa prática pode, inclusive, mobilizar conteúdos atitudinais, como indicam os PCN, promovendo o desenvolvimento da autoconfiança para resolver problemas matemáticos.

Tais movimentos concorrem para que os conceitos matemáticos sejam aprendidos de forma significativa.

Tais fatos corroboram o posicionamento de Mendes (2009, p. 113) que afirma: “a informática, atualmente, é considerada uma das componentes mais importantes para a efetivação da aprendizagem matemática no mundo moderno”. D'Ambrósio (*apud* PEREZ, 1999) compreende que o uso das tecnologias digitais deve ser um dos papéis que o professor de Matemática deve assumir na atualidade. Tais posicionamentos parecem justificar o fato de a Informática Educativa e suas variáveis²⁸ figurarem entre as tendências da Educação Matemática, tanto do ponto de vista metodológico (MENDES, 2009), quanto investigativo (PEREZ, 1999; FIORENTINI; LORENZATO, 2006).

A importância conferida às tecnologias digitais no ensino da Matemática pode ser também traduzida pela quantidade de trabalhos desenvolvidos que relacionam as temáticas. A preocupação com a adequação da tecnologia para o ensino da Matemática tem levado muitos pesquisadores a desenvolver investigações nessa área. Em estudo de Fiorentini e Lorenzato (2006), apoiando-se em trabalho de Batanero, acerca das linhas de pesquisa que compõem os cursos de Mestrado e Doutorado em Educação Matemática, as tecnologias estão entre as linhas de pesquisa mais contempladas. No *ranking* de 33 linhas de pesquisa identificadas, aquela denominada *informática, computadores e ensino-aprendizagem da Matemática* é a segunda linha mais presente em todos os cursos, com 21 incidências; agrega-se ainda a linha *tecnologia educacional (vídeo, uso de calculadores etc)* que ocupa a nona colocação, com presença em 7 cursos. Percebe-se assim, que os cursos de pós-graduação em Educação Matemática estão reconhecendo as tecnologias digitais como um tema importante para o desenvolvimento da área.

Ao mesmo tempo em que as pesquisas acadêmicas evidenciam diversas possibilidades para o ensino da Matemática com uso das tecnologias digitais, as ferramentas necessárias para esse trabalho também são desenvolvidas. No que compete aos *softwares* educativos para o ensino de Matemática, por exemplo, Maia, Nascimento e Pinheiro (2010) identificaram 42 *softwares* educativos livres para a Educação Básica.

28 No estudo apresentado por Fiorentini e Lorenzato (2006) os autores colocam informática, computadores e ensino-aprendizagem da Matemática e tecnologia educacional como duas linhas distintas. Como alertado no início desse trabalho, adota-se o termo tecnologias digitais por considerar este termo mais abrangente, uma vez que integra todos esses recursos, desde que estejam em meio digital.

Desses, 7 apropriados para a Educação Infantil, 26 aptos para os anos iniciais do Ensino Fundamental, 31 para os anos finais e 32 programas para trabalho no Ensino Médio. Em outro estudo, Maia, Pinheiro e Barreto (2011) relacionam 6 portais para acesso a milhares de recursos digitais disponíveis na internet para o trabalho com a Matemática na Educação Básica. Destes, 4 são projetos do governo federal e 2 iniciativas de grupos de estudo de universidades brasileiras, que produzem objetos de aprendizagem²⁹.

Bittar (2010) observa que, embora existam todos esses indicativos para o trabalho com a Informática Educativa como aliada ao ensino de Matemática, poucas mudanças são vislumbradas na escola. A justificativa para esse quadro de inércia pode estar ligada, dentre outras questões, à formação e percepção docente acerca dos recursos digitais. Segundo Castro Filho (2007) o professor deve não apenas apropriar-se do manuseio do recurso digital, mas incorporá-lo à sua prática docente. Bittar (2010) sugere que os professores até têm um contato inicial com o artefato, mas não sabem tirar proveito pedagógico dele. Somente com algum tempo de manuseio do objeto, pensando em como articulá-lo à sua prática pedagógica, fazem dele um instrumento para a prática docente (BITTAR, 2010).

A formação para o uso pedagógico das tecnologias digitais deve ocorrer, principalmente, na graduação. Como Cysneiros (2000) já vem defendendo há mais de uma década, o ideal é que o professor aprenda a usar esses recursos em sua graduação, em disciplinas específicas e, nas disciplinas de Didática, consiga desenvolver estratégias de ensino com uso das tecnologias digitais atreladas aos conteúdos específicos. Assim, em um primeiro momento, que poderia ser a disciplina de Informática Educativa, os professorandos conheceriam os artefatos, discutiriam aspectos teórico-metodológicos do uso dos “novos” recursos e, posteriormente, nas disciplinas de Ensino de Matemática, os transformariam em instrumentos para sua prática docente na disciplina.

A formação docente para o uso pedagógico das tecnologias digitais no ensino da Matemática permeia dimensões tanto reflexiva, quanto exploratória, necessárias, para o

29 São eles: Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE); Portal do Professor; Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED); TV Escola; Mídias Digitais para a Matemática (MDMat - UFRGS); Grupo de Pesquisa Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (PROATIVA – UFC), além do Matemática Multimídia (M³ – UNICAMP), não citado no referido trabalho, mas que segue a mesma linha.

desenvolvimento da própria profissão docente ante o atual contexto tecnológico (MISKULIN, 2006). Tal perspectiva de formação abre possibilidades para que os professores não sejam meros coadjuvantes no desenvolvimento da Informática Educativa, mas que atuem de forma crítica e investigativa a respeito dos novos recursos didáticos, desde sua formação inicial.

A partir desses referenciais, passa-se a analisar a formação oferecida ao pedagogos para o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais, focando no curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE, *campus* do Itaperi.

2. A FORMAÇÃO DO PEDAGOGO PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA COM USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS

*“Era o terror da cercania onde morava
e na escola até o professor com ele aprendeu.”
(Faroeste Caboclo - Renato Russo)*

Neste capítulo, serão discutidos elementos referentes à formação dos pedagogos para o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais. Inicialmente, contextualizam-se algumas discussões acerca da relevância das tecnologias digitais para a educação. Com base nesses referenciais, serão apresentados elementos pertinentes à formação de professores para a utilização pedagógica da tecnologia digital de forma geral e, posteriormente, no ensino da Matemática. A culminância da discussão ocorrerá na análise da formação oferecida pelo curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE, para o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais, como elementos que devem integrar a formação docente.

2.1 A formação do pedagogo para o uso pedagógico das tecnologias digitais

A apropriação das tecnologias digitais como recurso didático precisa ser construída desde a formação inicial, o que não quer dizer que a forma como ela esteja sendo trabalhada nas escolas, não tenha relevância. Ambos são fatores fundamentais e imbricados. Para se efetivar a integração das tecnologias digitais na prática docente, a inserção dos recursos na escola deve estar articulada com a capacitação dos professores para o exercício desse trabalho. Trata-se de um processo de alimentação mútua para que teoria e prática estejam articuladas.

A introdução de recursos tecnológicos nas escolas não garante, *per si*, uma mudança no desempenho dos alunos, tampouco otimiza as práticas pedagógicas. A chegada de tais recursos pode tornar aulas que já eram boas, sem a utilização das tecnologias digitais, em momentos didáticos ainda melhores. Pode também dar continuidade a práticas

ruins que, antes dela, já eram experiências deficientes. O certo é que as tecnologias digitais possuem um efeito potencializador – dos acertos ou dos erros.

Conforme anuncia Kenski (2003, p. 15), para se “ter um melhor ensino, é preciso que se façam reformas estruturais na organização da escola e no trabalho docente”. Aspectos como criação de políticas públicas direcionadas às tecnologias digitais na educação, predisposição dos gestores e professores em favor da inserção das tecnologias digitais, tanto no espaço físico, quanto no currículo e na formação docente devem ser considerados, a fim de conseguir melhores resultados.

Faz-se necessário que gestores e professores deixem para trás a ideia de que o computador é apenas mais um instrumento para ser usado de forma pontual na prática docente e passem a percebê-lo como ferramenta que pode promover desenvolvimento cognitivo e social dos educandos. Para tanto, é necessário que saiam de uma zona de conforto para adentrar numa zona de risco e desvelem outras estratégias de ensino com auxílio dessas novas ferramentas.

O uso da tecnologia digital que, para alguns adultos pode representar um risco, pode ser um convite a desvelar um universo instigante. Para Cunha (2009) e Borba e Penteado (2010), a fuga do risco pode ser um dos motivos que fazem professores evitar inovações, como a exploração de tecnologias digitais em suas aulas, tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior, especificamente as licenciaturas. É necessário romper com a ideia de que se expor a uma zona de risco é algo, necessariamente, prejudicial. É relevante apreciar o que salienta Cunha (2009, p. 222) sobre a prática pedagógica no Ensino Superior: “o incentivo ao risco pressupõe, entretanto, uma ambiência institucional que o tolere e, inclusive, estimule”. Logo, experienciar o uso pedagógico de tecnologias digitais deve ocorrer nos cursos de formação inicial docente.

O poder público incentivou a disseminação do uso das tecnologias digitais nas escolas, nomeadamente computadores conectados à internet, mas não regulamentou a formação docente para tal. O Parecer do Conselho Nacional de Educação (CNE) – CNE/CP nº 9/2001, de 8 de maio de 2001, que trata das *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena* admite essa realidade ao advertir que

se o uso de novas tecnologias da informação e da comunicação está sendo colocado como um importante recurso para a Educação Básica, evidentemente, o mesmo deve valer para a formação de professores. No entanto, **ainda são raras as iniciativas no sentido de garantir que o futuro professor aprenda a usar, no exercício da docência, computador, rádio, videocassete, gravador, calculadora, internet e a lidar com programas e softwares educativos** (BRASIL, 2001, p. 24 – grifos nossos).

Essa realidade começou a ser efetivamente tratada, em nível de regulamentação, apenas em 2006, com as novas diretrizes curriculares para as licenciaturas. Este trabalho trata das determinações específicas para o curso de Licenciatura em Pedagogia. A Resolução CNE/CP nº 1/2006 de 15 de maio de 2006 que instituiu as *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia*, em seu Artigo 5º, Inciso VII, indica que o egresso do referido curso, dentre outras habilidades, deve saber “relacionar as linguagens dos meios de comunicação à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio das tecnologias de informação e comunicação adequadas ao desenvolvimento de aprendizagens significativas” (BRASIL, 2006). Essa regulamentação, que trata da formação do pedagogo para o trabalho com as tecnologias digitais, vem a público quase uma década depois de lançado o principal projeto de inclusão digital das escolas – o PROINFO, que foi discutido anteriormente.

Com isso poder-se-ia esperar mudanças na estrutura curricular dos cursos de Licenciatura em Pedagogia do país, no sentido de formar os docentes da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o uso das tecnologias digitais em suas práticas. Ainda que autônomas, as universidades devem formar os profissionais de acordo com preceitos básicos gerais, emanados dos órgãos superiores da educação nacional. Porém, não é o que se percebe com o caso da formação inicial de professores.

Pesquisa feita por Gatti e Barreto (2009), na qual analisaram de forma amostral os currículos dos cursos de Licenciatura em Pedagogia no Brasil, aponta que tais mudanças ainda não foram implementadas. De acordo com as autoras, as disciplinas obrigatórias que compõem o curso de Licenciatura em Pedagogia e exploram as tecnologias digitais em educação não chegam a 1% do total das ofertas. Esse percentual, quando se consideram as disciplinas optativas, registra um crescimento tímido, uma vez que representa pouco mais de 3% (GATTI; BARRETO, 2009). Por seu caráter optativo, é possível depreender que

essas disciplinas atingem uma parcela ínfima dos futuros pedagogos. Considerando o foco deste trabalho, tomou-se a UECE, buscando ressaltar como a formação inicial do pedagogo para o trabalho com as tecnologias digitais vem se processando. A caracterização do referido curso passa a ser realizada a seguir.

2.1.1 O curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE, *campus* do Itaperi

Em 2008, o curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE, *campus* do Itaperi³⁰, teve a aprovação de uma reformulação curricular. A nova estrutura reafirmou a formação de professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental como objetivo do curso. O novo currículo substituiu o que estava vigente desde o ano de 1991 (CEARÁ, 2010a).

Para proceder a análise da nova grade curricular do curso de Licenciatura em Pedagogia, este pesquisador teve acesso ao Projeto Pedagógico do curso. Nesse documento estão registradas todas as características da referida licenciatura. A análise do documento evidenciou a presença de 111 disciplinas, 43 obrigatórias e 68 optativas (CEARÁ, 2011). Tais disciplinas estão dispostas em dois núcleos formativos – estudos básicos e de aprofundamento – que, juntos ao núcleo de estudos integrados³¹, totalizam as 3.315 horas de atividades acadêmicas necessárias para a conclusão do curso.

As disciplinas obrigatórias, comuns a todos os egressos do curso, compõe o *Núcleo 1 - Estudos Básicos* (CEARÁ, 2011). Esse núcleo comporta 4 eixos de formação, a saber: *I) Fundamentos da educação; II) Organização e gestão do trabalho pedagógico, III) Formação didático-pedagógica; e IV) Formação em pesquisa educacional*. Cada um desses eixos possui um rol de disciplinas que objetiva tais formações.

As demais disciplinas são disponibilizadas para que os estudantes aprofundem conhecimentos em áreas específicas de seus interesses. Dessa forma, o *Núcleo 2 – Aprofundamento e/ou diversificação de estudos* (CEARÁ, 2011) comporta 9 eixos de formação, quais sejam: *I) Fundamentos da educação; II) Educação Infantil; III) Anos iniciais do Ensino Fundamental; IV) Gestão escolar; V) Educação Especial; VI) Educação*

30 O currículo a que se refere esta análise é o do *campus* do Itaperi em Fortaleza. A UECE é uma instituição *multicampi* e cada *campus* tem autonomia para definir seu próprio currículo.

31 Este núcleo formativo diz respeito às atividades teórico-práticas ou complementares, extra curso.

de Jovens e Adultos; *VII*) Ensino Médio, na modalidade normal; *VIII*) Tecnologias digitais e Educação a Distância; e *IX*) Formação em pesquisa educacional. Assim como no núcleo básico, cada eixo é composto por disciplinas que caracterizam uma formação específica. O estudante escolhe um desses eixos para delinear o perfil de sua formação. A partir do momento em que o estudante opta por um eixo do Núcleo de Aprofundamento, todas as disciplinas que o compõem passam a ser obrigatórias. Entretanto, é possível ao futuro pedagogo escolher algumas disciplinas de eixos diferentes para compor sua formação geral, optando por disciplinas de diferentes eixos.

Para este trabalho, importa destacar a existência do eixo destinado ao trabalho pedagógico com as tecnologias digitais. Identificado como Eixo 8 – *Tecnologias Digitais em Educação e Educação a Distância* – é composto por 5 disciplinas³², todas com carga horária de 68 horas-aula e, por consequência, 4 créditos. A tabela 01 apresenta as disciplinas que compõem o referido eixo de formação complementar.

Tabela 01: Disciplina do Eixo de formação complementar 8 – Tecnologias Digitais em Educação e Educação a Distância. Fonte: Adaptado de Ceará, 2011.

EIXO 8: Tecnologias Digitais em Educação e Educação a Distância	
Componentes Curriculares	Carga Horária
Criação e Implantação de Curso a Distância	68 h/a
Educação a Distância	68 h/a
<i>Software</i> Educativo Livre	68 h/a
Tecnologias Digitais em Educação	68 h/a
Estágio Supervisionado III: Aprofundamento na Área de Educação a Distância	68 h/a
Estágio Supervisionado III: Aprofundamento na Área de Laboratório de Informática	68 h/a

O Eixo 8 proporciona a formação para o uso pedagógico das tecnologias digitais em duas perspectivas: para a Informática Educativa e para o trabalho em educação, na modalidade a distância. Isto, aliás, é bem evidente quando da escolha do estágio supervisionado, em que o estudante opta pelo aprofundamento na área de Educação a Distância ou Laboratório de Informática. Para a conclusão do eixo, dentre as cinco disciplinas, o estudante deve cursar, pelo menos, três disciplinas de conteúdo e uma referente à área de estágio pretendida.

³² Visto que a disciplina de Estágio Supervisionado III, é de escolha do estudo a área que deseja atuar.

A análise da estrutura curricular do curso de Licenciatura em Pedagogia, em especial considerando o Eixo 8, permite identificar a disciplina *Tecnologias Digitais em Educação* como o principal espaço curricular existente para a introdução dos estudantes na temática. Além de ser considerada como pré-requisito para as demais disciplinas do Eixo 8, ela é a mais presente em outros eixos, como disciplina optativa. *Tecnologias Digitais em Educação* está presente em 5 dos 9 eixos de aprofundamento do curso: Eixos 2, 3, 4, 7 além do Eixo 8. Afora esta, a disciplina *Software Educativo Livre* é a única, dentre as demais do referido eixo, que também está presente em outros, tais como os eixos 2 (Educação Infantil) e 3 (Anos iniciais do Ensino Fundamental). Isto evidencia que tal formação é vista com certa relevância para os principais espaços de atuação dos pedagogos na Educação Básica.

Quando se compara a carga horária relativa ao uso pedagógico de tecnologias digitais no novo currículo (fluxo 2008.2) àquela determinada no currículo anterior (fluxo 1991.1), percebe-se um acréscimo. No fluxo de 1991, havia apenas duas disciplinas optativas que visavam à formação do pedagogo para a utilização pedagógica das tecnologias digitais, a saber: *Informática em Educação*³³ e *Educação a Distância*, ambas com 4 créditos³⁴ (CEARÁ, 2010a). Contudo, o potencial de formação na área, não acompanhou a expansão curricular.

Como para esta pesquisa importa conhecer como os estudantes têm tido acesso à formação para o uso pedagógico das tecnologias digitais, procedeu-se a um levantamento das ofertas semestrais das disciplinas do Eixo 8, bem como o número de matrículas efetuadas. O acesso a essas informações ocorreu através do Departamento de Graduação (DEG) da UECE. Foram disponibilizados ao pesquisador os mapas de avaliação da Universidade, compostos pelos diários de classe de todas as disciplinas ofertadas pelo curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE, por semestre. O período analisado compreendeu 7 semestres consecutivos de 2008.2 a 2011.2, relativo ao primeiro semestre de vigência do atual currículo aos dados do último semestre disponível³⁵.

33 É considerada como equivalente à *Tecnologias Digitais em Educação* no fluxo de 2008, inclusive para o aproveitamento de disciplinas (CEARÁ, 2011).

34 As disciplinas voltadas para a *Educação a Distância* também foram consideradas pois, além de fazerem parte do Eixo 8, no novo fluxo curricular, também tratam do uso de recursos tecnológicos para a prática pedagógica.

35 A consulta ocorreu em 17/02/2012.

A análise dos dados mostrou que, durante o período considerado, das 5 disciplinas que compõem o Eixo 8, apenas duas foram, efetivamente, ofertadas – *Tecnologias Digitais em Educação* e *Educação a Distância*. A primeira foi a que teve maior frequência de oferta e, conseqüentemente, mais estudantes formados (ver tabela 02). A disciplina foi registrada nos semestres 2009.1, 2009.2, 2010.1 e 2011.2. A disciplina de Educação a Distância foi ministrada apenas no semestre 2010.2, no turno da tarde, e formou 12 estudantes.

O material disponibilizado pelo DEG proporcionou a identificação das disciplinas ofertadas no período e permitiu o levantamento da quantidade de matrículas e estudantes que concluíram as formações. Para esta análise, considerou-se apenas a disciplina de Tecnologias Digitais em Educação. Os dados coletados foram sistematizados na tabela 02, a seguir.

Tabela 02: Oferta da disciplina Tecnologias Digitais em Educação e a quantidade de estudantes matriculados e concludentes. Fonte: Elaboração própria.

TURNO	2009.1		2009.2		2010.1		2011.2	
	MATR.	CONC.	MATR.	CONC.	MATR.	CONC.	MATR.	CONC.
Manhã	18	17	-	-	-	-	20	17
Tarde	-	-	18	8	18	8	-	-
Noite	17	13	-	-	-	-	-	-
FORMADOS:	30		8		8		17	
TOTAL GERAL:	63 formados							

*Legenda: MATR.: Número de estudantes matriculados. CONC.: Número de estudantes concludentes.

No semestre 2008.2 nenhuma disciplina do eixo foi ofertada, assim como em 2011.1. No caso do primeiro semestre de vigência do novo currículo não foram encontradas evidências que justificassem a ausência de disciplina do eixo. Por outro lado, em 2011.1, apurou-se que, na ocasião, a disciplina *Software Educativo Livre* chegou a ser ofertada, para o período vespertino, mas foi cancelada devido à baixa procura pelos estudantes. Isso é justificado pelo fato de os estudantes não terem cumprido o pré-requisito em semestres anteriores, além da escassez de tempo e espaço curricular. Vale lembrar que a disciplina Tecnologias Digitais em Educação é pré-requisito para todas as disciplinas do eixo, o que pode ser compreendido como algo que dificultou a matrícula de mais

estudantes nesta e em outras disciplinas do eixo.

Ademais, a maneira como tem sido ofertada a disciplina Tecnologias Digitais em Educação é percebida como um empecilho adicional para a matrícula dos estudantes, em especial, aqueles do turno da noite. Embora o curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE funcione nos turnos manhã e noite, a oferta da disciplina de acesso ao eixo, durante os 7 semestres analisados, aconteceu 2 vezes pela manhã, 2 vezes à tarde e, apenas, 1 vez no período noturno. Vale lembrar que o estudante noturno, via de regra, é trabalhador e dispõe, apenas, daquele período para dedicar a sua formação acadêmica. Com isto, fica impossibilitado de cursar e, por consequência, adentrar ao Eixo 8 para adquirir formação complementar, caso seja aquela a área de seu interesse.

Essas informações evidenciam que as ofertas das disciplinas do Eixo 8 não têm mantido uma regularidade, visto que não foram oferecidas em todos os semestres analisados. De acordo com a coordenação do curso, os inconvenientes relativos à oferta se dão pela escassez de docentes com perfil adequado para o trabalho na área. No curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE, *campus* do Itaperi, existe apenas um professor apto a explorar essa temática. Esse fato foi comprovado nos registros do DEG, pois todas as disciplinas do eixo foram ministradas pelo mesmo professor, o que não é de se estranhar, uma vez que o próprio curso de Licenciatura em Pedagogia tem formado poucos profissionais para atuar na área.

Levando em conta o período analisado, percebe-se que 63 estudantes tiveram acesso à referida formação³⁶, alcançando uma média de 9 futuros pedagogos formados por semestre. Considerando que, a cada semestre, 80 alunos ingressam no curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE (40 para o período matutino e 40 para o período noturno), pouco mais de 11% dos estudantes foram formados para o uso pedagógico das tecnologias digitais. Um percentual baixo, face às atuais demandas da escola.

Se a formação para o uso pedagógico não ocorre em uma disciplina específica, é de se esperar que essa lacuna seja contemplada nas disciplinas voltadas para o ensino das disciplinas escolares. No que diz respeito à formação matemática com uso de tecnologias

³⁶ Considerou-se o total de estudantes de concluíram a disciplina. Com isto, excluiu-se do número de matrículas de estudantes que trancaram a disciplina ou não foram aprovados, evitando-se ainda a duplicidade de registros.

digitais, foco deste trabalho, as oportunidades ocorrem em duas disciplinas: *Matemática I na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental*, voltada para os conteúdos de Aritmética, e *Matemática II na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental*³⁷, em que são explorados elementos da Geometria.

Ambas destinam parte da carga horária de seus programas de disciplina à formação para o uso das tecnologias digitais. Apenas no caso da segunda, esta formação é prevista na ementa da disciplina. Porém, da mesma forma como no caso anterior, há a dificuldade para a realização desse trabalho em virtude do corpo docente disponível. Nos últimos semestres de oferta das disciplinas (2009.2, 2010.1, 2010.2, 2011.1, 2011.2), esta formação foi realizada, em algumas turmas, durante 12 horas aula, devido à colaboração de estudantes de pós-graduação envolvidos com o tema, durante seu Estágio de Docência ou na coleta de dados para suas pesquisas.

Além das disciplinas voltadas especificamente para a área da tecnologia e das disciplinas relativas ao ensino de Matemática, as disciplinas voltadas ao ensino de Língua Portuguesa, História e Geografia e Ciências Naturais³⁸ também trazem em suas ementas a referência ao uso de “internet, programas e *softwares* educativos como estratégia para o ensino” (CEARÁ, 2011, p. 47). Nessas disciplinas, embora a recomendação esteja expressa no Projeto Pedagógico do curso, não tem ocorrido a formação para o uso de tecnologias. De acordo com pesquisa de Maia (no prelo), que interrogou, no final do ano de 2010, estudantes de Licenciatura em Pedagogia da UECE, nos 7º e 8º semestres, portanto em vias de conclusão, sobre as disciplinas cursadas que exploraram pedagogicamente recursos digitais, à exceção, justamente, dos ensinamentos de Matemática, nenhum outro foi citado³⁹. Registre-se que as disciplinas de ensino são indicadas para serem cursadas nos 5º e 6º semestres do curso de Licenciatura em Pedagogia (CEARÁ, 2011), período anterior à realização da referida pesquisa.

Esses dados permitem concluir que, apesar de a recente reformulação ter

37 Doravante chamada apenas de Matemática II.

38 São elas: I) Língua Portuguesa II na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental; II) História e Geografia I na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental; III) Ciências Naturais I na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Todas essas disciplinas dispõem de 68 horas-aula e, portanto, 4 créditos.

39 Foram citadas as disciplinas: Tecnologias Digitais em Educação, ensino de Matemática, Arte e Educação e Educação a distância.

ocorrido após a emissão da Resolução CNE/CP nº 1/2006 que trata, dentre outras diretrizes, da regulamentação do domínio do uso das tecnologias digitais pelos pedagogos, e o Projeto Pedagógico do referido curso ratificar essa habilidade, na prática, a nova grade curricular não promove essa formação a contento. Além disso, considerando o modelo de formação indicado por Cysneiros (2000), os estudantes não estão sendo inseridos no campo das tecnologias digitais em educação, o que pode criar um elemento dificultador para a formação nas disciplinas específicas das áreas de ensino, com uso desses recursos.

Uma vez conhecendo a configuração da formação para o uso pedagógico das tecnologias digitais oferecida pelo curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE, passa-se a analisar a outra vertente formativa deste trabalho que é o ensino da Matemática.

2.2 A formação matemática do pedagogo e o caso da UECE

É sobejamento sabido que professores da Educação Básica, em especial, da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, têm deficiências formativas no tocante aos conceitos matemáticos. Barreto (2007) chama a atenção para o fato de os estudantes de Pedagogia não serem muito afeitos à Matemática em virtude de experiências anteriores. Esses futuros professores trazem da Educação Básica marcas profundas de sentimentos negativos para com a Matemática que implicam em bloqueios tanto para aprender quanto para ensinar os conceitos inerentes à disciplina (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009).

As dificuldades desses futuros professores de Matemática não são apenas de ordem conceitual. As deficiências dos pedagogos não se restringem aos conteúdos da disciplina, mas também aos conhecimentos didáticos e curriculares (CURI, 2004). No que pese o fato de estes últimos serem desenvolvidos, especialmente, na formação inicial dos professores, uma investigação acerca da origem de suas deficiências faz-se necessária. É suficiente lembrar que são as licenciaturas o principal curso, e mais longo, durante a carreira docente para instrumentalizar os professores com elementos teórico-metodológicos para a prática pedagógica.

Problemas inerentes à formação do professor que ensinará Matemática deve-se, em parte, à carga horária que os cursos de licenciatura reservam para a formação

específica. Convém lembrar que a Licenciatura em Pedagogia forma o professor polivalente, ou seja, responsável pelo ensino e desenvolvimento de habilidades em todas as áreas do conhecimento desde a Educação Infantil ao 5º ano do Ensino Fundamental. Conforme destaca a Resolução CNE/CP nº 1/2006, que instituiu as *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia*, em seu artigo 5º, inciso VI, o egresso do referido curso deve sair apto a “ensinar Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano” (BRASIL, 2006).

Em virtude dessa centralização do ensino das várias áreas do conhecimento, por parte do pedagogo, a formação nas disciplinas ligadas a elas acaba por ter espaço ainda mais reduzido. Além dos conhecimentos metodológicos, os estudantes de Licenciatura em Pedagogia têm formação para o ensino de Matemática e das outras disciplinas que compõem o currículo obrigatório da Educação Básica.

Estudo de Curi (2006), sobre a formação matemática oferecida pelos cursos de Licenciatura em Pedagogia no Brasil, revela que esta não chega a 4% da carga horária total do curso. Na realidade local, Barreto (2007), publicou que as faculdades cearenses destinam de 60 a 75 horas da carga horária do curso de Licenciatura em Pedagogia para os conteúdos que envolvem Matemática.

Especificamente na UECE, *campus* do Itaperi, o fluxo curricular de 2008.2 passou a reservar 136 horas aula para a formação matemática dos estudantes de Licenciatura em Pedagogia, distribuídas em 2 disciplinas de caráter obrigatório – Matemática I e Matemática II, como registrado anteriormente. No fluxo de 1991 estava prevista apenas uma disciplina, intitulada *O Ensino da Matemática*, de 4 créditos (CEARÁ, 2010a). Atualmente, o total da carga horária destinada à formação matemática de pedagogos na UECE, além de representar o dobro do currículo anterior e da maior realidade cearense indicada por Barreto (2007), em termos percentuais esta carga horária chega a pouco mais de 4% de toda a carga horária do curso, praticamente igual à média nacional encontrada por Curi (2006).

No que diz respeito às referidas disciplinas para a formação matemática dos pedagogos, tem-se que ambas compõem o Eixo 3 – Formação didático-pedagógica, do

núcleo de estudos básicos do curso de Licenciatura em Pedagogia. Enquanto Matemática I, prevista para o 5º semestre, tem como pré-requisito a disciplina de Didática I; Matemática II deve ser cursada no 6º semestre e requer sua antecessora (CEARÁ, 2011). De acordo com o Projeto Pedagógico do curso a disciplina Matemática I deve explorar, como conteúdos:

A construção do conhecimento matemático e o desenvolvimento do raciocínio lógico. O saber escolar, o desenvolvimento de conceitos matemáticos e sua adequação ao contexto social e ao nível de desenvolvimento de crianças. História, conteúdos e metodologias relativos a números e operações; grandezas e medidas. Materiais adequados ao trabalho com estes conteúdos (CEARÁ, 2011, p. 46).

Por sua vez, em Matemática II estão previstas discussões sobre:

O saber escolar, o desenvolvimento de conceitos matemáticos e sua adequação ao contexto social e ao nível de desenvolvimento de crianças. História, conteúdos e metodologias relativos a espaço e forma; tratamento da informação. Concepções e orientações para o ensino da Matemática no referencial curricular e nas diretrizes curriculares. Diferentes linguagens escritas e não-escritas, internet, programas e *softwares* educativos como estratégia para o ensino de Matemática (CEARÁ, 2011, p. 47).

Muitos são os conteúdos a serem desenvolvidos durante a formação matemática dos estudantes de Pedagogia da UECE. Mesmo considerando as outras disciplinas que os pedagogos lecionarão, esses dados evidenciam pouco espaço para a referida formação. A justificativa para essa percepção reside não apenas no fato de aquele grupo de professores apresentar deficiências conceituais, mas também em virtude de a Matemática, ao lado de Língua Portuguesa, ser responsável por 25% da carga horária dos alunos da Educação Básica.

Acerca dessa realidade sobre a formação de professores que ensinarão Matemática no estado do Ceará, Sousa, Reges e Barreto (2011, p. 7) asseveram que

os formadores que trabalham com a Matemática nos cursos de Pedagogia têm carga horária variada para o desenvolvimento da(s) disciplina(s). Percebe-se, diante desse fato, que as dificuldades iniciam com o fator tempo, ao ter que selecionar o que e como vai ser trabalhado o ensino de Matemática na formação dos professores, visto que, na maioria dos casos não há como trabalhar os quatro blocos de conteúdos sugeridos pelos [...]

PCNs, de forma satisfatória, que preencha as lacunas de aquisição de conteúdos dos alunos que chegam à universidade com várias distorções acerca do conhecimento matemático.

A despeito do fator tempo, reconhecidamente um empecilho para uma melhor formação, além dos conhecimentos curriculares e de conteúdo, imprescindíveis à formação do professor que ensinará Matemática, há também que se trabalhar aspectos metodológicos que têm implicações na própria concepção sobre a docência da Matemática. Concorde-se com Perez (1999) que é necessário fazer com que os licenciandos não saiam com uma concepção, limitada, de professor de Matemática baseada em experiências passadas ou com o estigma de que a Matemática é para poucos, apenas para os “gênios”. Como destacam Nacarato e Paiva (2006) há que se romper com a ideia de que para ser um bom professor de Matemática é necessário, apenas, ter total domínio do conteúdo. Sem dúvida, essa é uma dimensão importante do ensino, mas não a única.

Ball (1991) ratifica que os professores precisam conhecer a natureza da Matemática, sua organização interna, compreender os princípios subjacentes aos procedimentos matemáticos e os significados em que se baseiam esses procedimentos, os conhecimentos do fazer Matemática, incluindo a resolução de problemas e o discurso matemático. Por outro lado, Curi (2004), identifica que os cursos de formação de pedagogos privilegiam “o 'saber ensinar' os conteúdos, sem preocupação com a sua ampliação e aprofundamento” (CURI, 2004, p. 20). Esta ação vai contra o que orienta o Parecer nº 9 do CNE, o qual determina que, nos cursos de formação de professores para a Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, “é preciso incluir uma visão inovadora em relação ao tratamento dos conteúdos das áreas de conhecimento, dando a eles o destaque que merecem e superando abordagens infantilizadas de sua apropriação pelo professor (BRASIL, 2001, p. 47).

Para Mendes (2009) a problemática do ensino-aprendizagem da Matemática, ligada à formação docente, seja inicial ou continuada, é composta por uma assunção de dificuldades diversas. Dentre elas o autor cita: *I)* ensino desvinculado da realidade; *II)* falta de domínio do conhecimento matemático; *III)* carência de subsídios pedagógicos para metodologias adequadas ao ensino da disciplina, dentre outros. Os problemas de formação elencados por Mendes demonstram que os professores estão sendo formados com

deficiências não só do conteúdo que irão ensinar, mas também sobre como e quais recursos poderão utilizar para trabalhar o desenvolvimento dos conceitos matemáticos com seus alunos. Segundo Perez (1999), os cursos de licenciatura precisam desenvolver em seus licenciandos características básicas necessárias ao professor de Matemática, como: visão do que vem a ser Matemática, o que constitui uma atividade e aprendizagem Matemática e o que caracteriza um ambiente propício para tal.

É por essas questões que o ensino de Matemática, como de qualquer área do conhecimento, demanda uma série de conhecimentos. Essa assunção de conhecimentos necessários à docência, Shulman (1996) chamou de Conhecimento Pedagógico dos Conteúdos (*Pedagogical Content Knowledge*). Esse conceito remete a uma combinação entre três conhecimentos, quais sejam: *I*) conhecimento do conteúdo; *II*) conhecimento curricular; e *III*) conhecimento pedagógico do conteúdo. Essa seria “uma forma de conhecimento característica dos professores que os distingue da maneira de pensar dos especialistas de uma disciplina” (CURI, 2004, p. 33). Neste contexto, ensinar Matemática requer conhecer o conteúdo matemático, como se estruturam esses conceitos na Educação Básica e como ensiná-los, possibilitando saber quais são as metodologias mais apropriadas para cada conteúdo e nível escolar.

Nacarato, Mengali e Passos (2009) descrevem esses conhecimentos como saberes necessários para o ensino da Matemática. Segundo as pesquisadoras, os professores só podem ensinar aquilo que sabem (saberes do conteúdo da Matemática); devem conhecer quais recursos podem lançar mão para o trabalho com a Matemática, além de conhecer e compreender os documentos curriculares voltados para a disciplina (saberes curriculares); ter condições de trabalhar com os conteúdos Matemáticos, sabendo relacioná-los e criar condições favoráveis à aprendizagem discente (saberes pedagógicos dos conteúdos matemáticos). Portanto, o saber pedagógico do conteúdo diz respeito a tornar os conteúdos, no caso específico da Matemática, ensináveis para o aluno. Esse conhecimento assemelha-se ao que Chevallard (2000) chamou de transposição didática.

Além desses conhecimentos e saberes, o atual contexto tecnológico tem suscitado um quarto conhecimento necessário à docência, anexado aos outros três já apresentados. Ele é apresentado por Mishra e Koehler (2006), só quais sugerem que os

professores da atualidade devem desenvolver, ainda, o conhecimento pedagógico e tecnológico do conteúdo (*TPACK – Technological Pedagogical And Content Knowledge*). Ao discutir a relevância desse conhecimento para o ensino da Matemática, Palis (2010, p. 434) o define

como o conhecimento que os professores precisam ter para ensinar *com e sobre* tecnologia em suas áreas disciplinares e nível escolar de atuação. Inclui questões instrucionais e de gestão de sala de aula, relações entre tecnologia e conteúdo específico, concepções e usos pedagogicamente apropriados da tecnologia. Esse referencial procura capturar algumas das qualidades essenciais do conhecimento do professor requerido para integrar tecnologia no ensino, ao mesmo tempo em que leva em conta a natureza situada, complexa e multifacetada desse conhecimento.

O *TPACK* está inserido na interseção entre os conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e dos conteúdos. Isso implica dizer que para integrar as tecnologias digitais à docência em Matemática, os professores em formação precisam conhecer o uso dos recursos digitais, aqui compreendidos tanto como o manuseio de *hardware* e *software* destinados para os conteúdos matemáticos, conhecer esses conteúdos e saber ensiná-los. Tais conhecimentos, como frisado anteriormente, devem ser desenvolvidos durante a formação inicial docente. No caso do trabalho na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, esse conhecimento deve ser explorado nos cursos de Licenciatura em Pedagogia, preferencialmente, na perspectiva apresentada e defendida por Cysneiros (2000) desde o final do século passado.

Dessa forma, reforça-se a necessidade de os pedagogos formados pela UECE saírem da licenciatura com um arcabouço teórico metodológico que lhes subsidie o ensino da Matemática. Tais referências vão desde o conteúdo conceitual e curricular da disciplina, passando por estratégias didáticas diversificadas, aos recursos de que podem se servir em suas futuras práticas. Dentre esses recursos, há que se destacar as tecnologias digitais, cada vez mais presentes no contexto escolar.

Diante da reduzida carga horária no currículo, além da carência de professores habilitados na própria UECE para a oferta de disciplinas voltadas para o uso pedagógico das tecnologias digitais, em especial voltado para o ensino da Matemática, é possível afirmar que a formação inicial dos pedagogos não está sendo efetivada de modo a fazer

frente às demandas por uso das tecnologias presentes nas escolas básicas. A ênfase no processo de capacitação, portanto, continuará a recair sobre a formação continuada. Embora se reconheça que propor ações de formações em serviço seja uma política necessária para a atualização docente, esta não se faz suficiente em virtude da quantidade de novos professores que a cada semestre chegam para compor os quadros docente nas escolas do país. Alguns elementos devem ser mais bem discutidos para subsidiar o desenvolvimento do *TPACK* para o ensino da Matemática, como os apresentados no tópico seguinte.

2.3 Matemática com uso de tecnologias digitais

As formações inicial e continuada são os espaços de que professores da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental dispõem, em Fortaleza, para se capacitar para o uso pedagógico das tecnologias digitais no ensino da Matemática.. A instância responsável pela formação continuada é o Centro de Referência do Professor (CRP), para professores de escolas públicas do município de Fortaleza. Em caso de não poder, ou não querer recorrer ao CRP, até mesmo pela escassez de formação com foco na Matemática (M. SILVA, 2009), o docente procura a formação, seja através de cursos pagos (presenciais ou na modalidade a distancia) ou por autodidatismo. Para a formação inicial, a qual se defende que seja privilegiada, é durante a graduação nas IES, públicas ou privadas, que oferecem o curso de Licenciatura em Pedagogia.

Se, durante a licenciatura, curso com a maior duração em todo o processo formativo docente, a experiência de uso pedagógico dos recursos digitais não for vivenciada pelo professorando como um sujeito ativo, as dificuldades posteriores tenderão a ser maiores. Esperar que a mudança ocorra posteriormente em sua prática, é contar apenas com a voluntariedade do professor atrelada à superação das inúmeras dificuldades características de sua profissão, que vão desde a carga horária a questões salariais, dentre outras de ordem subjetiva e objetiva. Além do fato de que, se há uma demanda, inclusive externa, para o incentivo ao uso de tais recursos, as políticas de formação não podem estar amparadas na voluntariedade docente, fazendo com que o ônus das ações de política educacional recaiam sobre os professores.

A mudança de postura docente pode até ser “um movimento de fora para dentro, no qual o professor deve se esforçar para assimilar conhecimentos e suprir suas carências tendo a teoria como base e ponto de partida” (FERREIRA, 2003, p. 35), mas os cursos de formação têm responsabilidade na apresentação desses “novos” saberes exigidos à docência, em especial para o ensino da Matemática. É suficiente lembrar que é papel da universidade proporcionar acesso aos conhecimentos acadêmicos necessários a cada uma das profissões, em todos os cursos que ofertar.

Essa é a razão pela qual os cursos de licenciatura devem proporcionar elementos teóricos para que os futuros professores possam embasar suas ações. No caso dos estudantes de Licenciatura em Pedagogia da UECE, os conhecimentos matemáticos (didático, curricular e pedagógico) têm espaço reservado em duas disciplinas obrigatórias. O mesmo não acontece com o conhecimento tecnológico. Os futuros professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, formados pela referida IES, como analisado anteriormente, dispõem, praticamente, de apenas uma disciplina de caráter optativo para construir o conhecimento pedagógico e tecnológico dos conteúdos que irá ensinar.

Especificamente, para o ensino da Matemática, os recursos digitais estão previstos no programa da disciplina de Matemática II. Observe-se que se trata de um espaço reduzido para essa formação, ainda mais considerando que, nessa experiência, será o primeiro contato de muitos indivíduos com o uso pedagógico de tecnologias digitais.

Computadores conectados à internet, por exemplo, podem contribuir para a aprendizagem matemática dos próprios estudantes de Pedagogia, que também têm apresentado lacunas conceituais referentes àquela disciplina. A Informática Educativa pode auxiliar na formação matemática dos estudantes, servindo de fonte de informação e pesquisa, bem como para a compreensão de conceitos, o que possibilita o desenvolvimento de estratégias de resolução, raciocínio e interação com o objeto do conhecimento, mediatizado pelo recurso tecnológico.

De outro lado, considerando a preparação para suas futuras práticas docentes, com essa vivência os futuros professores agregarão conhecimentos necessários à prática docente com uso de tecnologias digitais. Essa formação lhes possibilitará clareza sobre

quais objetivos pretendem alcançar com o uso do recurso digital escolhido, a concepção e abordagem pedagógica às quais estarão ligados para conhecer as limitações e possibilidades. Vale registrar que o destaque dado às tecnologias digitais não deve suscitar nos futuros professores a falsa concepção de estas são as únicas e perfeitas estratégias para atingir sucesso no ensino e na aprendizagem da Matemática.

Importa trabalhar e explorar no curso de licenciatura, a característica potencializadora e, até então, única das tecnologias digitais comparada a outras mídias – o aspecto multimidiático. Mas se o professor não tiver elementos que norteiem e explorem esse diferencial, pouca coisa mudará. Souza *et al.* (2007, p. 68) sugerem que, por vezes, as dificuldades encontradas pelos alunos brasileiros no aprendizado de Matemática decorre das estratégias de ensino utilizadas por seus professores. Os autores consideram que o uso de recursos digitais “na introdução de conceitos matemáticos pode contribuir para contornar essas dificuldades”. Na mesma perspectiva, Castro Filho *et al.* (2007) e Bittar (2010) afirmam que diversas pesquisas apontam a utilização pedagógica de computadores como potencializador do ensino-aprendizagem da Matemática.

O uso pedagógico de recursos digitais pode colaborar com as aulas de Matemática em diversas dimensões. De acordo com Freire (2011) tais recursos têm sido utilizados nas aulas de Matemática para complementar situações de ensino em que recursos analógicos não são suficientes. Os PCN de Matemática, por sua vez, reforçam essa ideia ao sinalizarem os computadores como recursos didáticos indispensáveis na atual sociedade, cada vez mais permeada por recursos tecnológicos (BRASIL, 1997b). Nesse ponto, Nacarato, Mengali e Passos (2009) concebem como uma inovação deste documento o tratamento dispensado às tecnologias da informação e comunicação como um dos caminhos para se fazer Matemática na sala de aula.

Registre-se que tais conhecimentos pedagógicos, portanto, inerentes à prática docente, são frutos de estudos e pesquisas em diversas áreas, como a Psicologia Cognitiva, da Didática e da Educação Matemática, por exemplo, e devem ser desenvolvidos nos cursos de formação inicial, fomentando os conhecimentos científicos inerentes àquela especificidade de ensino. Como observa Miskulin (2006, p. 158):

torna-se imprescindível repensar e redimensionar a própria concepção de

professor e também a constituição dos cursos de formação de professores, os quais devem propiciar aos futuros professores conhecimentos e ações condizentes com as novas tendências educacionais que se estabelecem com os avanços da ciência e da tecnologia.

Aos cursos de licenciatura em Pedagogia cabe proporcionar aos estudantes a discussão dessas ideias. O conhecimento pedagógico e tecnológico do conteúdo deve ser contemplado durante a formação inicial de professores, para que seja incorporado à cultura docente. O atual contexto tecnológico e a presença cada vez mais expressiva de tecnologias digitais nas salas de aula reforçam a necessidade do conhecimento pedagógico desses recursos.

2.4 O estado da arte

Objetivando conhecer as pesquisas que relacionam formação docente para o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática, para subsidiar o presente trabalho, foi realizado um levantamento das teses e dissertações defendidas, em nível de pós-graduação *stricto sensu* no período de 2005 a 2010.

Com tal objetivo, empreenderam-se buscas nas bibliotecas virtuais de programas de pós-graduação, como CMAE da UECE; os Programas de Pós-graduação em Educação Brasileira da UFC, e em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e da Universidade Estadual Paulista (UNESP), *campus* Rio Claro. Os dois primeiros programas foram escolhidos pela necessidade de compreender com mais propriedade as pesquisas feitas no contexto local. Os dois últimos foram incluídos em função de as universidades paulistas serem reconhecidas no meio acadêmico como polos nacionais em pesquisas na área de Educação Matemática, envolvendo as tecnologias digitais (FIORENTINI; LORENZATO, 2006).

Para delimitar o período do levantamento, buscaram-se as produções defendidas entre 2005 e 2010⁴⁰. A justificativa para essa delimitação de tempo se deu, além do recorte necessário para uma pesquisa, pela compreensão de que o período de 5 anos inclui trabalhos atualizados, principalmente na área tecnológica que conta com rapidez na superação. Ademais, o fato de não existirem disponíveis no Sistema de Publicação

40 A última visita aos sites ocorreu em 18/10/2010.

Eletrônica de Teses e Dissertações (TEDE⁴¹) da UFC trabalhos defendidos antes de 2005, bem como no CMAE da UECE, pois nesse mesmo ano estava sendo formada a primeira turma, o que impossibilitaria qualquer registro anterior.

O acesso às produções se deu em formato digital. No CMAE as dissertações defendidas encontram-se disponíveis no site⁴² do curso. Por sua vez, a UFC disponibiliza o acesso às teses e dissertações defendidas por seus pós-graduandos através do TEDE. Devido ao fato de esse sistema agregar todos os programas de pós-graduação da instituição, foi feito um levantamento das produções especificando o Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira. O programa de pós-graduação em Educação Matemática da PUC possibilita o acesso às suas produções no site do programa⁴³. Os trabalhos estão divididos em três seções: duas para *Dissertações Defendidas*, sendo uma para mestrado profissional e outra para acadêmico⁴⁴, além da seção para as *Teses Defendidas*. No caso da UNESP as produções de pós-graduação são catalogadas no sistema *Athenas*⁴⁵.

Os trabalhos foram acessados primeiramente a partir do eixo a que estavam vinculados e, em seguida, baixados do servidor. De posse das versões digitais, foi procedida a leitura de seus resumos para verificar a pertinência aos temas pretendidos. Por fim, os trabalhos identificados como relevantes foram lidos objetivando a compreensão do teor para que o contraponto com esta pesquisa pudesse ser feito.

Ao fim dessa triagem foi possível localizar 47 produções acadêmicas que investigaram o uso de tecnologias relacionado com o ensino da Matemática. Foram 35 dissertações de mestrado acadêmico e 12 teses de doutorado. Sobre esses dados foi elaborado o Quadro 01 (ver Apêndice A), que retrata esses trabalhos.

Na análise dos trabalhos listados, observou-se que apenas 3 trabalhos se reportam à formação de pedagogos ligados à Educação Matemática com auxílio das tecnologias digitais. A dissertação de Nascimento (2007), defendida na UECE, aborda a

41 http://www.teses.ufc.br/tde_busca/resultados-des-prog.php. Último acesso em: 23/09/2010.

42 <http://www.ced.uece.br/cmae/index.php/dissertacoes-defendidas>. Último acesso em: 23/09/2010.

43 <http://www4.pucsp.br/pos/edmat/>. Último acesso em: 02/10/2010.

44 Importa registrar que o presente estudo contemplou apenas as dissertações de mestrado acadêmico.

45 <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/F?RN=941103506>. Último acesso em: 11/09/2010.

capacitação de pedagogas em serviço, a partir da utilização de um *software* educativo livre de Geometria, o Dr. Geo.

Para a formação inicial de pedagogos, relacionada com uso de tecnologias digitais e Educação Matemática, identificaram-se 2 ocorrências. Uma tese de doutorado defendida em 2007 na UFC, que aborda o uso das tecnologias, não como um artefato para o desenvolvimento de conceitos matemáticos junto aos pedagogos em formação, mas como um ambiente virtual de aprendizagem – TelEduc – através do qual esses conceitos foram explorados (LIMA, 2007). A outra é uma dissertação de mestrado produzida na UNESP, em 2009, que procedeu a uma análise dos elementos constituintes dos currículos de Licenciatura em Matemática e em Pedagogia. Dentre eles, a formação para o uso pedagógico das tecnologias nas referidas graduações foi um dos aspectos observados (BAUMANN, 2009).

Essa análise ratifica a pertinência deste estudo uma vez que não foi encontrado nenhum outro trabalho que tenha como tema a formação inicial do pedagogo para o uso pedagógico das tecnologias digitais para o ensino da Matemática.

Os elementos até aqui discutidos, ajudaram a delinear o contexto em que emergiu esta pesquisa, bem como explicitar as bases sócio-históricas e culturais que contribuem para a construção da representação social a ser analisada. Diante dessas considerações, no capítulo seguinte, passa-se a discutir os elementos da Teoria das Representações Sociais. Essa teoria será utilizada para apreender a representação social que os estudantes têm em relação ao ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais. Acredita-se que as políticas de informatização das escolas e o quadro de formação oferecido pela UECE, ora discutido, têm influência na construção de tal forma de conhecimento, atribuindo sentido e significado.

3. A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS COMO REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

*“Sou eu que vou seguir você, do primeiro rabisco até o bê-á-bá
[...] Sou eu que vou ser seu colega, seus problemas ajudar a
resolver.”
(Caderno - Toquinho)*

A escolha de uma teoria para a realização de uma pesquisa é fundamentada pela compreensão de que ela auxilia o pesquisador na apreensão dos elementos que designam um fenômeno em determinado contexto. Neste estudo, as variáveis formação docente, tecnologias digitais e ensino da Matemática, juntas, compõem o objeto de análise. Formação docente, diz respeito aos estudantes de Licenciatura em Pedagogia da UECE, *campus* do Itaperi, em Fortaleza. Tecnologias digitais, os novos recursos pedagógicos que chegam às escolas, representados, principalmente, pelos computadores conectados à internet. Por fim, o ensino da Matemática como uma disciplina que, há muito tempo, preocupa pelos seus baixos índices de aprendizagem em várias etapas da vida escolar.

Nesta pesquisa, buscou-se responder à questão: que elementos são considerados relevantes pelos estudantes da Licenciatura em Pedagogia da UECE, *campus* do Itaperi, quando eles se colocam diante do desafio de ensinar Matemática com o uso de tecnologias digitais? Para tanto, decidiu-se que seria necessário compreender a representação social desses futuros professores acerca do ensino da disciplina com uso dos recursos digitais. A partir de como representam o ensino da Matemática, mediado pelos materiais didáticos digitais, cada vez mais presentes na escola, procurou-se compreender em que medida a formação inicial contribui para suas futuras práticas.

O egresso do curso de Pedagogia, na UECE, recebe em sua formação, elementos de ambas as temáticas – Tecnologias digitais e Educação Matemática – às quais ele agrega conhecimentos que advêm de sua prática e vivências, isto é, do senso comum. Todos esses conhecimentos têm importância para a construção de sua concepção sobre como ensinar Matemática com uso das tecnologias digitais. Essa gama de conhecimentos pode-se chamar de representação social.

Como define Jodelet (2001, p. 22), representação social é “uma forma de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, com um objetivo prático, e que contribui para a construção de uma realidade comum a um conjunto social”. Entende-se que as representações sociais dos futuros pedagogos acerca do que é ensinar Matemática com suporte das tecnologias digitais é um conjunto de conhecimentos de que dispõem e que orientarão sua prática docente.

Elementos da Teoria das Representações Sociais (TRS) foram utilizados para compreender como um grupo social específico – estudantes de Pedagogia da UECE, *campus* do Itaperi – elabora e partilha conhecimentos a partir das condições objetivas de formação, sempre considerando que

as representações são essencialmente dinâmicas; são produtos de determinações tanto históricas como do aqui-e-agora e construções que têm uma função de orientação: conhecimentos sociais que situam o indivíduo no mundo e, situando-o, definem sua identidade social – o seu modo de ser particular, produto de seu ser social (SPINK, 1993a, p. 8).

Os estudantes de Pedagogia, ora em análise, já compõem um grupo social definido, por estarem cursando a mesma licenciatura, numa mesma IES e, por consequência, compartilharem e aspirarem a objetivos semelhantes, dentre os quais a habilitação para o magistério. Sobre esse aspecto há que se considerar ainda que esses futuros professores também estão submetidos a expectativas e percepções semelhantes, acerca da profissão docente, desvalorizada socialmente.

Além disso, os estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia, compartilham o estigma de que a Matemática é uma disciplina difícil, seja para aprender ou para ensinar. Tal deficiência pode ser ampliada quando se considera esse ensino com a inserção de recursos didáticos que não foram (ou muito pouco) trabalhados durante a formação inicial, como é o caso das tecnologias digitais. Assim sendo, esses futuros professores, marcados por essas características, compõem um modo de pensar sobre esses aspectos, que os ratificam como um grupo social definido.

Assim, procurou-se descortinar os elementos que compõem a concepção que os sujeitos desta pesquisa têm sobre o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais

para fundamentar uma discussão acerca da formação oferecida. A compreensão das representações sociais abre caminhos para buscar mecanismos que ratifiquem a concepção de formação em tecnologias digitais para a Educação Matemática ou, mesmo, promovam uma reestruturação, a partir da incorporação de novos elementos, à representação social dos sujeitos. Serão discutidos, a seguir, elementos da TRS como referencial teórico, a fim de explicitar a sua relação com o objeto desta pesquisa.

3.1 Das representações coletivas às representações sociais – a origem do termo

O termo representações sociais tem origem europeia e foi introduzido no meio acadêmico pelo psicólogo romeno, radicado na França, Serge Moscovici nos anos de 1960. Segundo Sá (1996, p. 29) esse termo “designa tanto um conjunto de fenômenos quanto o conceito que os engloba e a teoria construída para explicá-los”. Moscovici, em sua obra, não deixou uma definição fechada sobre o que seria uma representação social, até mesmo para evitar uma limitação da área recém-inaugurada e em contínuo desenvolvimento. O teórico arrisca dizer que os conhecimentos de que trata sua teoria são uma versão contemporânea do senso comum (MOSCOVICI, 1978).

No que diz respeito à raiz teórica, o próprio Moscovici, em sua obra *La Psychanalyse: son image et son public*⁴⁶, em que tratou da apropriação da Psicanálise pela sociedade parisiense, esclarece que partiu do conceito de pensamento coletivo, do sociólogo francês Émile Durkheim. Todavia, o psicólogo admite que a teoria das representações sociais, de sua concepção, vai além do que os estudos sobre representações coletivas de Durkheim estariam aptos a analisar.

Diferentemente, as representações coletivas de Durkheim seriam construções grupais que compõem a cultura de um povo (SÁ, 1993, JODELET, 2001). Segundo a visão sociológica, as representações coletivas são construções e produtos sociais em um mesmo espaço e tempo e visíveis em manifestações culturais como a linguagem e a religião, dentre outras. Por seu caráter coercitivo, as representações coletivas conduzem cada indivíduo a

46 Este livro foi traduzido para o português do Brasil em 1978 por Álvaro Cabral, sob o título: *A representação social da psicanálise*.

um pensamento homogêneo (NÓBREGA, 2001). Essas construções são impostas aos indivíduos, de geração a geração, e em função disso, são praticamente imutáveis. Durkheim defendia ainda que os aspectos individuais e coletivos fossem separados e analisados por áreas. Com isto, o sociólogo sugeria que as representações individuais deveriam ficar a cargo da Psicologia, ao passo que as representações coletivas seriam objetos de análise da Sociologia. Em contrapartida a esse pensamento dicotômico, a Teoria das Representações Sociais coloca-se entre as duas áreas do conhecimento, disseminando a Psicossociologia.

Muito embora parta do conceito durkheimiano de representações coletivas para desenvolver sua teoria, Moscovici (1978) preocupa-se imediatamente em diferenciar-se, ao dizer que as representações pelas quais está interessado são aquelas da sociedade atual e que, por conta do contexto, com relevante influência nas construções, são passíveis de mudanças. Nesse sentido, Moscovici afirma que os meios de comunicação de massa exercem papel relevante na construção e disseminação dessa modalidade de pensamento nas sociedades modernas (SÁ, 1996).

O que de fato procura Moscovici não é a **tradição** de um social **preestabelecido** das sociedades ditas 'arcaicas', como fizera Durkheim, mas ele se interessa pela **inovação** de um social móvel do mundo moderno transformado com a divisão social do trabalho e a emergência de um novo saber: a ciência (NÓBREGA, 2001, p. 60 – grifos no original).

Em Moscovici (1976), as representações sociais são forjadas em um determinado contexto, e conseqüentemente, alimentadas por conhecimentos científicos e culturais, coletivos mas também particulares. Devido a essas nuances, como declara Rangel (2004, p. 53), “as representações não apenas repetem, mas produzem critérios de pensamento e ação sociais”, caracterizando-se como um elemento de criação e não apenas de reprodução de manifestações de uma dada sociedade.

Moscovici insere a TRS no campo da Psicossociologia, esquivando-se da tendência puramente sociológica, por conceber que sua teoria englobaria fenômenos a mais do que poderiam fazer as representações coletivas de Durkheim. Evitava também o que advoga a Psicologia Cognitivista que não percebe as representações como um processo

social. A esse respeito, Jodelet (2001, p. 26) destaca que

as representações sociais devem ser estudadas articulando-se elementos afetivos, mentais e sociais e integrando – ao lado da cognição, da linguagem e da comunicação – a consideração das relações sociais que afetam as representações e a realidade material, social e ideativa sobre a qual elas têm de intervir.

Sobre o campo de estudos das representações sociais, Spink (1993b) assinala que a Psicologia Social debruça-se para além do *o que* e *como* é conhecido determinado fenômeno, trabalhando sobre *quem* conhece e de *onde*. É possível dizer que, se a concepção durkheimiana objetivava separar as representações individuais e coletivas, a teoria de Moscovici, por sua vez, procura fazer uma relação entre essas duas representações e desmitificar os conhecimentos oriundos disso, tratando indivíduo, sociedade e grupo como elementos indissociáveis. Na perspectiva moscoviciano, as representações são “campos estruturados pelo *habitus* e pelos conteúdos históricos que impregnam o imaginário social, seja porque são estruturas estruturantes desse contexto e, como tal, motores de mudança social” (SPINK, 1993a, p. 9).

As representações sociais são teorias do senso comum configuradas pelos conhecimentos acadêmicos que se relacionam com os conhecimentos populares, utilizadas para a compreensão da realidade social. Os conhecimentos de senso comum, dos *universos consensuais*, agregam parcelas do conhecimento erudito, produzido nos *universos reificados* compostos pela academia (MOSCOVICI, 1978). Com isto são modificados, fazendo com que se originem as representações de determinado grupo ou indivíduo (MOSCOVICI *apud* SÁ, 1993). Numa definição sintética, a TRS é a ciência do senso comum, forjada dentro de um sistema social, agregando seus saberes, valores, crenças e práticas. Consequentemente as representações sociais são produtos de uma ação recíproca entre o meio e os indivíduos, que regem tomadas de posição e em função disto, em alguns casos, são alteradas.

3.2 Aproximações com a Teoria das Representações Sociais

Jodelet (2001) destaca que uma representação social liga o sujeito ao objeto, seja ele material, social ou ideal, buscando a familiarização do conceito novo. Para tanto,

uma representação social assume funções de simbolização, pois está no lugar do objeto representado; de interpretação, uma vez que lhe confere significado.

O significado da palavra *representação* é o ato de *reapresentar* um fato ou objeto de modo particular. Para tanto, as representações têm suporte de elementos linguísticos, comportamentais ou materiais. No caso das representações sociais, o objeto de representação se dá a perceber pelas relações de um grupo social definido, elementos culturais, da ciência descortinados através de práticas exercidas no contexto em que aquele conhecimento é elaborado.

Para Albuquerque (2008, p. 4) as representações sociais caracterizam “um tipo de conhecimento que interfere no comportamento do indivíduo e no processo de comunicação consigo próprio, com o outro e com a sociedade”. Isso implica dizer que o sistema social que forma as representações sofre, concomitantemente, influência da conduta de seus indivíduos. Trata-se de um saber desenvolvido em um grupo que possui referências que influenciam as construções individuais das representações sociais. Nas palavras de Jodelet, parafraseadas por Sá (1993, p. 32), as representações sociais “são modalidades de pensamento prático orientadas para a comunicação, a compreensão e o domínio do ambiente social, material e ideal”. Os indivíduos lançam mão dessas teorias do senso comum para internalizar o novo, a partir de seus conceitos preexistentes e nortear suas práticas.

Uma representação social possui três dimensões, a saber: *I*) informação; *II*) imagem ou campo de representação; e *III*) atitude. Sá (1996, p. 31) explica essas dimensões, recorrendo a Moscovici, da seguinte maneira:

A informação 'se refere à organização dos conhecimentos que um grupo possui a respeito de um objeto social' (p. 66); o *campo de representação* 'remete à ideia de imagem, de modelo social, ao conteúdo concreto e limitado das proposições acerca de um aspecto preciso do objeto da representação' (p. 67); 'a *atitude* termina por focalizar a orientação global em relação ao objeto da representação social' (p. 69) (SÁ, 1996, p. 31 - grifos e aspas no original).

Essas dimensões estão imbricadas na constituição de uma representação social. São acionadas tanto para a construção quanto para os efeitos de tomadas de posição. A

informação traz os elementos que constituirão a representação, saberes populares e acadêmicos, a isto, os indivíduos organizam em torno de ideias, valores e crenças que já possuem. O misto disso, produz meios de conduta considerando esses elementos. Moscovici (*apud* SÁ, 1996, p. 32) esclarece que “as pessoas informam e representam alguma coisa somente depois de terem tomado uma posição e em função da posição tomada”. A partir disso, conclui-se que a dimensão atitude representa um fim, mas também um meio e origem das representações, ratificando o conceito de conhecimentos elaborados socialmente que orientam práticas. Relacionando essa ideia ao presente trabalho, procura-se compreender como as informações a que têm acesso os futuros pedagogos, sejam elas do senso comum e da academia, têm influenciado na concepção do ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais e como isto tem refletido sobre como pensam suas futuras ações.

3.2.1 Objetivação e ancoragem: conceitos construtores

Moscovici (*apud* SÁ, 1993) destaca que as representações sociais tornam familiar o que não o é. Este é o momento em que o objeto a ser processado mentalmente pelo indivíduo provoca mudanças e é alterado, ou seja, cria-se uma representação. No processo de construção de uma representação social existem dois conceitos determinantes, quais sejam: objetivação e ancoragem. Esses são elementos indissociáveis, em que um só pode ser compreendido em função do outro. Por tratar-se de elementos imprescindíveis durante a construção de uma representação social, bem como o próprio entendimento desta, cumpre esclarecer esses conceitos.

Objetivar diz respeito aos novos saberes que são organizados em esquemas conceituais particulares, no intuito de moldá-los mentalmente numa imagem. É a transição que o indivíduo faz das ideias originais para imagens concretas. O outro processo, também conhecido por amarração ou ancoramento, refere-se à adequação da nova ideia às estruturas conceituais preexistentes. É o momento em que se tece uma rede de significações em torno do novo conceito, orientado pelas relações com o meio determinado. Albuquerque (2008, p. 4) explica que:

Pela objetivação, o agente social (ou indivíduo) elabora uma contrapartida material para as imagens criadas por ele, a partir da

realidade exterior. Pela ancoragem, o agente social (ou indivíduo) transforma o objeto social em algo que esteja ao seu dispor. Os grupos sociais utilizam-se da objetivação e da ancoragem, de modo interligado, com a finalidade de promover aproximação e familiaridade com os mais diversos fatos, situações e objetos que lhes são estranhos e ameaçadores.

Disso depreende-se que a objetivação é o contato com o conhecimento novo, o momento de desequilíbrio dos esquemas conceituais prévios dos indivíduos. Neste processo, procura-se dar forma a uma ideia, tornando-a quase tangível. Por sua vez, a ancoragem seria o mecanismo de categorizar o novo conceito, a partir dos esquemas preexistentes, tornando o novo mais plausível, colocando-o numa rede de categorias não estranhas.

Rangel (2004, p. 31) observa que, na perspectiva moscoviciana, a objetivação ocorre com “a materialização de conceitos em imagens” ao passo que na ancoragem “assimilam-se ou adaptam-se as novas informações aos conceitos e imagens já formados, consolidados e 'objetivados’”. De acordo com Jodelet (2001, p. 27) “a representação tem com seu objeto uma relação de simbolização (substituindo-o) e de interpretação (conferindo-lhe significações)”. Portanto, objetivação tem a ver com a face figurativa e a ancoragem como a face simbólica das representações sociais. Em função disto é que Moscovici (1978) afirma que esses dois processos são como as faces de uma mesma folha, interdependentes, todavia distintos. O teórico representa tal relação da seguinte maneira:

$$\text{Representação} = \text{FIGURA} / \text{SIGNIFICAÇÃO}.$$

Para exemplificar esta compreensão cita-se o caso da representação de *laptops* educacionais ao chegarem a um grupo de professores de uma área rural. A construção de uma representação é iniciada, pelos sujeitos, através do processo de tentar familiarizar o que não é conhecido, tentando fazer a relação do que seja esse equipamento, dentro de um contexto educacional. Mentalmente os professores “manipulam” esse novo conceito dando-o forma a partir de ícones que já possuem acerca do assunto. Provavelmente, os professores *objetivem* um pequeno computador, portátil, semelhante a um *notebook*. No processo seguinte, ainda que não sejam processos apartados temporalmente, *ancoram* a nova ideia aos conceitos e imagens já estabelecidos, às ferramentas conhecidas previamente, como o computador pessoal, e até outros recursos digitais ou não, utilizados

nas práticas pedagógicas. A representação social do *laptop* educacional, apresentada nessa situação hipotética, estaria presa tanto ao aspecto imagético, de simbolização, como também conceitual, atribuindo um sentido específico para aquele equipamento. Ambas as características só farão sentido, ou seja, só reportarão ao objeto representado, quando estiverem associadas.

Tais conceitos não são simples de serem “objetivados e ancorados”. Há que se considerar que se trata de uma teoria que explora conceitos abstratos, além de ser complexa. Por isso, não parece ser à toa que a TRS tem várias abordagens, sendo que três são as mais difundidas. Como coloca Dieb (2004, p. 69) “empenhados em aperfeiçoar as proposições da TRS, Denise Jodelet, Willem Doise e Jean-Claude Abric não pretenderam substituir, mas complementar, a 'grande teoria' (SÁ, 1996) formulada por Moscovici”.

Denise Jodelet representa a abordagem de cunho mais etnográfico. Em sua tese de doutorado, orientada por Moscovici, a pesquisadora estudou a representação social da doença mental em uma colônia que abrigava aqueles doentes. Esse trabalho é visto como uma das principais colaborações à *grande teoria*, o que lhe confere destaque, inclusive em virtude de sua maior proximidade com a ideia original.

Outra abordagem é a de Willem Doise, que enfocou as atitudes geradas pelas representações sociais. Esse teórico contribuiu com o achado de que as posições são influenciadas pela ideologia e o papel social que cada indivíduo desempenha numa dada sociedade. Trata-se de uma abordagem de forte cunho estatístico, pois considera algumas variáveis para a identificação de elementos constituintes da representação social.

A terceira abordagem, embora tenha adquirido *status* de teoria, não deixa de ser uma complementação à proposição original de Moscovici. A abordagem estrutural, ou a Teoria do Núcleo Central (TNC) de Jean-Claude Abric, e complementada por Claude Flament, com a proposta do sistema periférico, volta-se para explicar a estruturação de uma representação social. Sá (1996, p. 52) assinala que a TNC “é uma das maiores contribuições atuais ao refinamento conceitual, teórico e metodológico do estudo das representações sociais”. Essa abordagem será detalhada, a seguir, pois foi a adotada como referencial para este estudo.

3.3 A Teoria do Núcleo Central

A abordagem desenvolvida pelo grupo de *Midi*, teve origem em 1976 na tese de doutorado de Abric, intitulada: *Jeux, conflits et représentations sociales*⁴⁷ (SÁ, 1996). Neste trabalho, o pesquisador levantou hipóteses a respeito da existência de uma organização interna das representações sociais. Essa organização daria conta de justificar algumas contradições inerentes às representações sociais que eram alvo de críticas da academia sobre a validade científica daqueles conhecimentos (SÁ, 1996).

A Teoria do Núcleo Central, proposta por Abric (1998, 2001), defende que uma representação social é organizada em torno de um núcleo central, o elemento fundamental da representação. Flament (2001), complementa a TNC identificando dois subsistemas sociocognitivos, a saber: central e periférico. Nesse arranjo, o sistema central, que pode ser composto por um ou mais elementos, dá a significação da representação social, ao passo que o sistema periférico dá sustentação a essa base. Os elementos periféricos são os componentes estruturantes da representação social. Flament (2001, p. 127), explica essa estrutura da representação social colocando que “em torno do núcleo central e organizados por ele, encontram-se os elementos periféricos. Não se trata de um gradiente de centralidade; os elementos periféricos estão fora do núcleo central – mas podem estar bem distantes, ou muito próximos”.

Cumprе esclarecer que o fato de os primeiros estudos de Abric não contemplarem o sistema periférico de uma representação social, a teoria, por muito tempo, tem destacado o sistema central como o próprio núcleo. A complementação trazida por Flament é que torna claro que uma representação social é composta por dois subsistemas e não somente um único sistema – o núcleo central. Contudo, alguns autores utilizam, indistintamente, as denominações núcleo ou sistema central, ou mesmo como cita Abric (2001) – núcleo estruturante, para tratar também do subsistema, cerne de uma representação social. Neste trabalho, optou-se por considerar a representação social o conjunto dos subsistemas e sistema central, aqueles elementos mais salientes, que organizam os demais elementos periféricos da representação. Essa posição está alinhada ao que defende Flament (*apud* Sá, 1996, p. 66) quando afirma: “as noções de núcleo central

47 Jogos conflitos e representações sociais.

ou de princípio organizador vêm a designar basicamente 'uma estrutura que organiza os elementos da representação e lhes dá sentido'”,

De forma didática, a estruturação de uma representação social pode ser concebida, tomando por empréstimo da Química, como o modelo atômico de Rutherford (modelo planetário). A partir dessa referência, por analogia, tem-se que o átomo (representação social) é composto por partículas subatômicas (subsistemas): uma que constitui o seu núcleo, os prótons (sistema central), e outras que orbitam ao redor deste, os elétrons (sistema periférico). A figura 01, representa esta ideia, como um exemplo bem claro dos processos de objetivação (imagem) e ancoragem (conceito) acerca da estruturação de uma representação social.

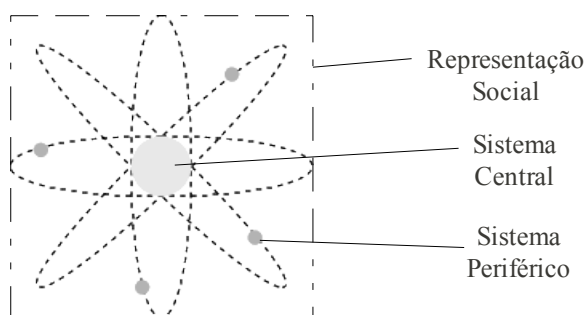


Figura 01: A analogia da constituição dos elementos de uma representação social com o modelo atômico.

Abric (1996, p. 10) destaca a relevância dessa abordagem estrutural da pesquisa em representações sociais asseverando que:

O conhecimento do simples conteúdo de uma representação não é suficiente para defini-la. É preciso identificar os elementos centrais – o núcleo central – que dão à representação sua significação, que determinam os laços que unem entre si os elementos do conteúdo e que regem enfim sua evolução e sua transformação.

Ora, é no núcleo central, neste caso, no sistema central em que se vive uma representação. Conhecer esse subsistema é conhecer a representação e suas implicações para as tomadas de posição dos sujeitos.

Nesse sentido, Abric (*apud* Sá, 1996) registra seu entendimento acerca das representações, informando que elas possuem quatro funções essenciais, quais sejam: *I*) de saber – permitem compreender e explicar a realidade; *II*) identitárias – proporcionam o

reconhecimento de um grupo social específico; *III*) de orientação – dizem respeito às condutas geradas pelas representações sociais; e *IV*) justificatórias – ratificam as tomadas de posição. Essas funções, evidentemente, têm relação direta com os elementos que constituem a representação. Daí a explicação de uma representação social ter que ser compreendida através dela mesma, das disposições das cognições⁴⁸ que a estruturam.

Destaque-se a necessidade de conhecer os elementos constituintes de uma representação e o papel que eles desempenham para o seu funcionamento. Importa, ainda, perceber as ligações que esses elementos mantêm entre si. Para a compreensão de uma representação há de considerar a relação dialética, permanente, entre os elementos os sistemas central e periférico. Segundo Flament (2001), as cognições do sistema central estão ligadas com as demais, mesmo com as mais periféricas. Cada um desses sistemas desempenha funções que caracterizam a representação, influenciando as práticas e tomadas de posição dos indivíduos.

O sistema central de uma representação apresenta elementos funcionais e normativos. Implica dizer que os sistemas constituintes de uma representação social têm uma função relevante pois, uma vez que organiza as significações, necessariamente, prescreve ações para que ela seja mantida.

Os elementos normativos são diretamente originados do sistema de valores dos indivíduos. Eles constituem a dimensão fundamentalmente social do núcleo – e da representação, pois – ligada à história e à ideologia do grupo. São eles que determinam os julgamentos e as tomadas de posição relativas ao objeto. *Os elementos funcionais* são associados às características descritivas e à inscrição do objeto nas práticas sociais e ou operatórias. São eles que determinam as condutas relativas ao objeto (ABRIC, 2003, p. 41 – grifos no original).

As cognições constituintes do sistema central de uma representação podem ativar, de maneira distinta, alguns desses elementos. Isso foi fundamental, inclusive, para o desenvolvimento do conceito de sistema periférico. De acordo com Flament (2001), algumas representações são conduzidas pelo sistema central. Contudo, existem representações sem sistema central. O cargo de normatizar e indicar funções fica no

⁴⁸ Os termos evocados, constituintes dos subsistemas de uma representação social, também são considerados cognições, visto que estas palavras são imbuídas de processos cognitivos que transmitem um sentido.

sistema periférico. Essas representações foram identificadas como autônomas e não-autônomas, respectivamente (FLAMENT *apud* SÁ, 1996). Este é um conceito importante pois, caso uma representação não possua um sistema central, sendo portanto não-autônoma, são os elementos periféricos que permitem uma interpretação.

Por outro lado, considerando as representações sociais autônomas, elas são baseadas nas relações entre seus subsistemas – central e periférico. O conhecimento da função de cada um, o papel desempenhado é necessário para a compreensão do fenômeno representacional a ser estudado. A seguir, serão enfocadas as características dos sistema central e periférico, que nortearão as análises.

3.3.1 Os sistemas central e periférico

O sistema central é o cerne de uma representação social autônoma é ele que organiza e regula todo o sistema. Os elementos constituintes do sistema central, desempenham um papel preponderante para a representação, pois são eles que garantem, de certa forma, a perenidade daquela forma de pensamento social.

O sistema central desempenha três funções essenciais, a saber: geradora, organizadora e estabilizadora. A função geradora é o elemento através qual se cria e se transforma uma representação. É essa função que dará sentido aos demais termos da representação social, inclusive os periféricos. A função organizadora é a que determina a natureza das ligações entre os elementos de uma representação. É essa a função que regula os demais termos visando à unificação do sentido daquela modalidade de pensamento social. Por fim, a função estabilizadora, que pode ser entendida como uma extensão das outras duas, é a responsável por garantir que a representação social seja mais resistente à mudança (SÁ, 1996).

Depreende-se então, que o sistema central é responsável por gerar a representação social, visto que se trata dos elementos que a simbolizam, ele traz o significado da representação. Convém registrar que o sistema central de uma representação, não deve ser confundido com o núcleo figurativo na perspectiva moscoviciana. Ambos têm importância significativa na constituição de uma representação. Entretanto, o sistema central não possui, necessariamente, o caráter imagético inerente ao

núcleo figurativo. Esse sistema está em constante relação dialética com as demais cognições da representação no sentido de organizá-la e estabilizá-la em torno do sentido por ele impresso. Por esse motivo, os elementos constituintes do sistema central são aqueles menos suscetíveis a alterações. Uma alteração do sistema central, ocasiona uma mudança de representação.

Na constituição do sistema central pode haver um ou mais elementos, mas sempre de número limitado. Por outro lado, se o sistema central comporta uma variedade de cognições, entre elas existe uma hierarquia de importância. Isso implica dizer que dentre os elementos do sistema central, uns são mais centrais que outros, mais significantes para a representação social. Segundo Flament (2001) é possível observar que existem elementos na representação com centralidade igualmente forte, pelo aspecto quantitativo, mas que qualitativamente podem diferenciar-se. Essa característica, influencia a organização da representação social, pois além de determinar os elementos mais centrais da representação, contribui para a definição dos elementos periféricos. A figura 02, proposta por Flament (2001, p. 176), mostra essa relação. Segundo o autor, “a flecha simboliza a centralidade quantitativa, crescendo da periferia para o centro; o quadrado simboliza o núcleo central. Os elementos A e B têm a mesma centralidade quantitativa mas A está dentro do núcleo, B não”.

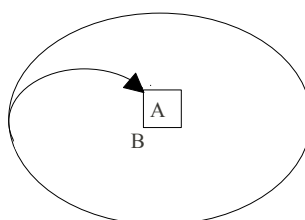


Figura 02: A relação de centralidade quantitativa e qualitativa dos elementos constituintes de uma representação social. Fonte: Flament (2001, p. 176).

Registre-se que essa é uma característica importante do sistema central. O elemento mais central assumirá maior responsabilidade pelo sentido da representação social. Dessa forma, os demais elementos estão subjugados, de alguma maneira, à cognição mais central atribuída pelos sujeitos construtores da representação.

Se os elementos que compõem o sistema central de uma representação social

desempenham um papel relevante, com os elementos periféricos não é diferente. Aliás, como asseverou Flament (2001), não é porque são periféricos, marginais que precisam ser descartados. Os elementos do sistema periférico têm três funções principais, a saber: *I)* ser a interface entre o sistema central e o contexto; *II)* adaptar as representações diante das mudanças do meio; e *III)* preservar a representação social.

Nesse sistema é possível que exista a presença de elementos históricos relativos ao indivíduo, e que, conseqüentemente, atuem na constituição desse sistema. Essa característica do sistema periférico implica maior heterogeneidade dos conceitos em relação ao grupo. Por estarem mais suscetíveis ao meio, os elementos periféricos são mais propensos a mutações. Contudo, estas ocorrem apenas no sentido de preservar o sistema central, ou seja, a representação social. Uma representação só é alterada após uma constante atualização do sistema periférico, que pode vir a absorver alguns novos elementos, fazendo com que cheguem até o sistema central.

Abrieu (2003) justifica a TNC apoiando-se no postulado da grande teoria que considera que uma representação social é composta por uma parte negociável e outra não. Conclui dizendo que os elementos inegociáveis são, exatamente, aqueles pertencentes ao sistema central. Trata-se daquelas cognições indispensáveis para a definição da representação, aquelas socialmente compartilhadas. As demais, presentes no sistema periférico, atuam no sentido de responder às contradições inerentes à representação. É a partir do sistema periférico que se entende o fato de as representações serem ao mesmo tempo coletivas e individuais, resistentes e mutáveis.

Sá (1996, p.74) apresenta uma tabela comparativa entre os elementos constituintes de uma representação, à luz de suas características. Tal sistematização é apresentada na tabela 03, a seguir:

Tabela 03: Comparação entre as características dos elementos dos sistemas central e periférico. Adaptado de Sá (1996, p. 74).

CARATERÍSTICAS DO SISTEMA CENTRAL	CARATERÍSTICAS DO SISTEMA PERIFÉRICO
Ligado à memória coletiva e à história do grupo	Permite a integração das experiências e histórias individuais
Consensual; define a homogeneidade do grupo	Suporta a heterogeneidade do grupo
Estável, coerente e rígido	Flexível. Suporta as contradições
Resistente à mudança	Evolutivo
Pouco sensível ao contexto imediato	Sensível ao contexto imediato
Funções: Gera a significação da representação e determina sua organização.	Funções: Permite adaptação à realidade concreta, permite a diferenciação do conteúdo e protege o sistema central.

Por serem estruturadas por esses elementos, as representações sociais, diferentemente das representações coletivas de Durkheim, são bem mais passíveis de mudança. O sistema central é mais estável, o que o torna mais resistente a alterações. A mutação de uma representação social ocorre inicialmente a partir de mudanças sofridas pelo sistema periférico, mais flexível. A partir de então é que se altera a significação do sistema central, conseqüentemente, da representação social. Como registrou Flament (2001, p. 184):

Uma representação social comporta esquemas periféricos, estruturalmente organizados por um núcleo central, que é a própria identidade da representação. Desacordos entre realidade e representação modificam de início os esquemas periféricos; depois, eventualmente, o núcleo central, isto é, a própria representação.

De acordo com Abric (1998), as alterações do núcleo central ressignificam as representações sociais. Por consequência, “duas representações serão consideradas idênticas se forem organizadas em torno de um mesmo núcleo central, mesmo se o conteúdo for extremamente diferente” (ABRIC, 2003, p. 38).

A propósito, esse é um dos fatores em que se fundamenta a opção por esta teoria, principalmente, no tocante a investigações no campo das Ciências Humanas e Sociais. No caso de pesquisas educacionais, Alves-Mazzotti (2007, p. 581) observa que, para que as mudanças desejadas na educação sejam efetivadas, faz-se necessário “saber em

que medida elas se aproximam da representação do professor sobre sua identidade profissional hoje”. Ao se conhecerem as representações sociais acerca de determinado fenômeno e quais ideias as constituem, é possível propor mudanças no sentido de direcionar aos objetivos pretendidos ou mesmo ratificá-los.

Ademais, este estudo concorda com a ideia de Alves-Mazzotti (2007, p. 581) de que as representações sociais podem “orientar políticas voltadas para a formação inicial e continuada do professor”. Nesse caso, ao conhecer a representação social de estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE acerca do ensino de Matemática com uso de tecnologias digitais, acredita-se que seja possível colaborar para reflexões acerca de como o currículo do referido curso pode estruturar-se com relação à temática abordada. A propósito, esta intervenção prática na realidade está relacionada à abordagem estrutural das representações proposta por Abric (1998).

O potencial de contribuição dessa teoria para a área educacional pôde ser sentido nas pesquisas que a tomaram como referencial. De acordo com um levantamento foi identificado que algumas produções têm utilizado a teoria das representações sociais para analisar fenômenos educacionais. Na seção seguinte serão discutidas aquelas ligadas diretamente à Educação Matemática e à Informática Educativa.

3.4 A TRS em pesquisas sobre Educação Matemática e Tecnologias digitais

A teoria das Representações Sociais tem sido tomada como aporte teórico em diferentes trabalhos relativos à educação. Especificamente para a educação, matemática, Almeida e Maia (2010) registram que vários trabalhos têm utilizado as representações sociais como subsídios para pesquisas nessa área.

Visando identificar o uso dessa teoria em pesquisas em Educação Matemática foi realizado um levantamento nos anais da Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED). A opção por esse evento se deu pela sua grandeza e por congregar trabalhos considerados de bastante relevância acadêmica. Foram focados os grupos de trabalho (GT) 19 – Educação Matemática – e o GT 16 – Educação e

Comunicação, nos quais abordam-se questões relativas ao uso das tecnologias. O período analisado foi de 2006 a 2011. Foram identificados 3 trabalhos publicados no GT 19 que fizeram uso da teoria moscoviciana. No GT 16 não foram localizados trabalhos.

O trabalho de Cardoso e Pereira (2006) fez análise das representações sociais de estudantes de Pedagogia acerca de sua relação com a Matemática. Como conclusão, apontaram que o conhecimento de tais impressões das estudantes era algo positivo para que professores do referido curso pudessem adotar maneiras menos traumáticas para o ensino da Matemática naquela licenciatura. O trabalho de Aguiar (2007) consistiu em analisar a concepção de Matemática com estudantes universitários. De acordo com a autora aqueles estudantes representam o ensino da Matemática vinculada a uma forte tendência objetiva do ensino da disciplina em detrimento da outra que considera os sujeitos que aprendem. R. Silva (2009) fez um estudo sobre a representação social de licenciandos em Matemática sobre sua formação inicial. Como conclusão, a pesquisadora identificou a partir da representação social dos sujeitos acerca da licenciatura que esta repousava sobre um modelo que priorizava os conteúdos específicos ante a formação pedagógica. No anos de 2008, 2010 e 2011, não foram identificados trabalhos com uso da TRS.

Embora na ANPED não tenha sido localizado trabalho ligado à tecnologia com o uso da representação social, foi possível ver que existem trabalhos que fazem uso dessa teoria. A pesquisa de Gregio (2004) fez um estudo sobre a Informática Educativa e seus desafios a partir da representação social de professores. A autora julga como fundamental para a análise da chegada das tecnologias digitais na escola e as mudanças que ela determina “compreender como as informações sobre informática se instalam no pensamento dos professores, ou seja, entender essas representações dos professores sobre a nova tecnologia da informação” (GREGIO, 2004, p. 4). A autora considera que o conhecimento dessa representação social deve contribuir para subsidiar elementos necessários para a formação docente continuada acerca da temática. O trabalho de Abdalla e Rocha (2010) analisou a representação de alunos de Ensino Médio, de uma escola paulista, acerca das tecnologias da informação e comunicação e suas relações com o processo de ensino-aprendizagem. De acordo os autores, tais recursos são bastante familiares à vida cotidiana dos alunos, mas ainda devem se fazer mais presentes no contexto escolar, repensando políticas públicas voltadas para a inserção das tecnologias

digitais na educação.

O estudo ora proposto localiza-se na intersecção desses dois campos – Educação Matemática e Tecnologias Digitais na Educação – buscando apreender as representações de futuros professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental acerca do ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais, afim de refletir sobre a formação oferecida para essas especificidades. A partir dos elementos presentes na Teoria das Representações Sociais, é que se estruturaram as indicações metodológicas deste estudo, conforme se passa a discutir, no próximo capítulo.

4. O PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

*“Quando tudo está perdido, sempre existe uma luz.
Quando tudo está perdido, sempre existe um caminho.”
(Via Láctea - Renato Russo)*

Nas áreas de Ciências Humanas e Sociais, pesquisas de cunho qualitativo têm sido amplamente utilizadas. Bogdan e Biklen (1994) definem cinco características fundamentais na investigação qualitativa, quais sejam: *I*) a fonte direta dos dados é o ambiente natural e o investigador, o agente da coleta dos dados; *II*) os dados possuem caráter descritivo; *III*) o investigador interessa-se mais pelo processo em si do que, propriamente, pelos resultados; *IV*) a análise dos dados é feita de forma indutiva; e *V*) a compreensão dos significados que os participantes atribuem a suas experiências tem importância fundamental.

Essas características estão presentes neste trabalho em virtude da análise da representação social dos sujeitos acerca do ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais. Neste caso, o fenômeno só se dará a conhecer mediante a interpretação das falas dos sujeitos participantes da pesquisa, expressadas pelas palavras que estruturarão a representação social a respeito da temática em questão, bem como da justificativa dos termos que julgarem mais importantes. Por ter como aporte teórico a Teoria das Representações Sociais, a partir da perspectiva estrutural, a abordagem qualitativa torna-se imprescindível, contudo não suficiente. Assim, a pesquisa que ora se apresenta tem um caráter misto, isto é, adotará procedimentos quantitativos e qualitativos de forma complementar. Os procedimentos metodológicos serão explicitados a seguir.

4.1 O paradigma de pesquisa

Os procedimentos metodológicos de uma investigação revelam os compromissos assumidos pelo pesquisador com o universo analisado, além de indicar futuras possibilidades de estudo.

Um elemento primordial na definição metodológica de uma investigação é o

paradigma de pesquisa adotado, uma vez que este orientará o pesquisador em seu estudo. O termo paradigma refere-se a um modelo adotado para a execução de determinada tarefa. Diz respeito à forma de como proceder em determinadas ações a partir de saberes que a fundamentam. Esses “padrões de conduta” são permeados por pressupostos filosóficos, conhecimentos científicos e saberes da experiência, dentre outros.

O delineamento teórico-metodológico da investigação demonstra a visão de mundo adotada pelo pesquisador para a compreensão do fenômeno. Esse conjunto de crenças e valores é o que Guba e Lincoln (1994) denominam de paradigmas de pesquisa. Segundo Alves-Mazzotti (1996), existem três paradigmas predominantes e sucessores do positivismo, a saber: o pós-positivismo, a teoria crítica e o interpretativo⁴⁹. A definição do paradigma é um passo determinante para o desenvolvimento de um estudo, uma vez que este define os rumos da investigação, bem como a escolha do método de pesquisa a ser utilizado. Nesta pesquisa, será adotado o paradigma interpretativo, por concebê-lo como o mais apropriado para a compreensão do fenômeno a ser analisado.

Guba e Lincoln (1994) identificam que os paradigmas são configurados e diferem entre si, a partir de questões de ordem: *I)* ontológica, em que se toma uma concepção de ser humano e de mundo para a compreensão da realidade; *II)* epistemológica, que diz respeito à relação do investigador sobre o que ele acredita conhecer e que pode vir a descobrir; e *III)* metodológica, que determina qual tipo de método é concebido como o mais indicado para que um objeto em análise venha a ser conhecido. A partir desses pressupostos, os autores identificam que o paradigma interpretativo é relativista, do ponto de vista ontológico, já que admite a existência de múltiplas realidades; metodologicamente transacional subjetivista e hermenêutico, uma vez que pesquisador e sujeitos, juntos, constroem as significações; e dialético, com relação à metodologia (GUBA; LINCOLN, 1994).

Alves-Mazzotti (1996), ao interpretar o pensamento de Guba, adverte que o paradigma interpretativo é incompatível com os demais em virtude de seus pressupostos. Para Guba (*apud* Alves-Mazzotti, 1996) o referido paradigma admite as seguintes

49 Também conhecido por construtivista ou naturalista. Alves-Mazzotti (2006) considera ainda a denominação de construcionismo social. Essa variação de nomenclatura se deve a algumas restrições que os próprios integrantes desse paradigma colocam ao nome em virtude de compreensões e comparações equivocadas dos termos.

características: *I*) peso da teoria sobre os fatos, considerando que uma dada realidade deve ser analisada a partir de uma teoria que a sustente; *II*) subdeterminação da teoria, pois embora se adote uma perspectiva teórica, reconhece-se que esta não seria a única capaz de desvelar o objeto; *III*) peso dos valores sobre os fatos, que indica a não neutralidade de uma pesquisa, uma vez que está sujeita a influências do meio, além da visão de mundo do pesquisador; e *IV*) natureza interativa da díade pesquisador/pesquisado, que, conforme Silva (2009, p. 82), é “consequência dos anteriores e reflete a influência que o pesquisador exerce sobre o objeto de pesquisa mediante a interação natural que resulta da atividade humana, inacabada e transitória por excelência”.

Esses pressupostos não podem ser descartados numa pesquisa em representações sociais. É suficiente lembrar que o próprio pesquisador também é sujeito que representa e acaba por fazer parte do contexto social. Portanto, o pesquisador em representação social alinha-se ao paradigma interpretativo pois, dificilmente, conseguirá adotar uma posição de neutralidade durante a análise dos dados.

Os pressupostos do paradigma interpretativo estão resguardados nesta pesquisa, pois a escolha pela TRS como sustentação teórica para análise dos dados, foi realizada, não como a única possível, pois admite-se a possibilidade de haver distintas teorias que se adequariam a esta empreitada. Além disso, os valores e as crenças dos sujeitos envolvidos na pesquisa, incluindo o pesquisador, serão pontos preponderantes. Considerando esses fatores, elegeu-se o paradigma interpretativo como modelo de investigação deste trabalho. Como referencial teórico, a Teoria das Representações Sociais, a partir da perspectiva estrutural, proposta por Jean-Claude Abric, que indica uma abordagem plurimetodológica, ou método qualiquantitativo, como procedimento de pesquisa.

4.2 O Método de pesquisa

A análise de uma representação social, permeada por saberes, crenças e valores relacionados com aspectos cognitivos e sociais, não se dá a conhecer de modo muito simples. Em função disso, a abordagem estrutural das representações sociais abriga distintos métodos de pesquisa, bem como instrumentos de coleta de dados. Assim, será

utilizada a abordagem plurimetodológica das representações, proposta por Abric (1998). Esse método de pesquisa, com suporte da TRS, agrega aspectos tanto de ordem qualitativa, como quantitativa. Isto posto, é possível dizer que se optou por uma pesquisa do tipo qualiquantitativa ou, como vem sendo chamado na literatura, modelo misto de pesquisa para o desenvolvimento da investigação.

Nunes (2005, p. 8), amparado por Johnson e Christensen ensina que

há dois tipos de modelos mistos de pesquisa: dentro dos estádios da pesquisa (*within-stage*), mediante a combinação de abordagens quantitativas e qualitativas dentro de um ou mais estádios da investigação (por exemplo, quando se usa um questionário com perguntas abertas e fechadas); ou ao longo dos estádios da pesquisa (*across-stage*), quando abordagens quantitativas e qualitativas são misturadas ao longo de, no mínimo, dois estádios da investigação (por exemplo, ao se usar objetivos de natureza qualitativa e procedimentos de coleta de dados quantitativos).

Convém mencionar que a própria estrutura de uma representação social é permeada por elementos qualitativos e quantitativos. Assim, para esta investigação, será adotado o segundo tipo de pesquisa qualiquantitativa, uma vez que serão empregados elementos de ambas abordagens em diferentes momentos.

Com relação ao primeiro aspecto, encontram-se os dados provenientes da análise documental em relação às políticas públicas de inserção, utilização e formação docente para o uso das tecnologias digitais e os documentos consultados para a caracterização do curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE, exploradas no primeiro e segundo capítulos, respectivamente. Outra análise de cunho qualitativo se processará durante a análise dos elementos presentes no sistema central e suas ligações com o sistema periférico da representação social dos estudantes de Pedagogia sobre o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais.

Os aspectos quantitativos estão nos dados oriundos da aplicação do teste de associação livre de palavras e do teste de questionamento do núcleo central (explicitados mais adiante), aos estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia,.

São escassos os manuais sobre métodos de pesquisa, específicos para pesquisas em representação social (SÁ, 1998). Em função disso, neste estudo, optou-se por congrega

elementos indicados por pesquisadores tidos como referências no assunto. Recorreu-se a Abric (1998; 2001), Alves-Mazzotti (2007), Alves-Mazzotti e Migliari (2004), Sá (1996; 1998), Vergès (2002) dentre outros, no sentido de nortear os procedimentos de coleta e análise de dados destas pesquisadas.

4.3 A delimitação do *locus* e sujeitos da pesquisa

A delimitação do *locus* e dos sujeitos da investigação ocorreu pelo fato de esta Universidade ofertar a referida licenciatura na modalidade presencial e gratuita na região metropolitana de Fortaleza, além de o proponente desta pesquisa ser egresso da mesma graduação. Somou-se a isso o acesso facilitado aos espaços e informações inerentes à realização desta pesquisa. A familiaridade do pesquisador com o contexto em que estão inseridos os sujeitos é um aspecto relevante para pesquisas em representação social (SÁ, 1998).

Portanto, foram sujeitos da pesquisa estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE, *campus* do Itaperi, uma vez que estão em processo de aquisição de conhecimentos para futuras práticas pedagógicas de Matemática na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Como critério de participação dos sujeitos na pesquisa, além da participação voluntária, determinou-se a necessidade de estarem cursando a disciplina Matemática II. O fato de estarem cursando a referida disciplina durante a pesquisa, facilitou a identificação dos sujeitos que já haviam, obrigatoriamente, passado pela Matemática I. Outro fator foi o fato de aquela ser uma disciplina indicada para o 6º semestre do curso, em que se amplia a possibilidade de alcançar estudantes que tenham cursado também a disciplina de Tecnologias Digitais em Educação. É suficiente lembrar que esta é uma disciplina optativa e os estudantes já estariam na fase final do curso, momento em que já teriam definido disciplinas optativas a serem cursadas.

Justifica-se a escolha dos egressos dessa disciplina pelo fato de se estar buscando a formação oferecida para trabalhar Matemática com uso das tecnologias digitais. Concorde-se com Cysneiros (2000) quando afirma que o ideal é que os professores em formação tenham acesso primeiro a conhecimentos gerais, a respeito do uso de tecnologias em educação, para em seguida, ver suas aplicações em cada área do

conhecimento, conforme suas especificidades.

De acordo com Sá (1998) não existe uma quantidade mínima de sujeitos em pesquisas inseridas na TNC. O autor adverte, no entanto, que o importante é garantir a confiabilidade dos dados. No caso deste estudo, que trata da representação social de estudantes de Pedagogia, estimou-se, inicialmente, um mínimo de 70 sujeitos como uma amostra válida diante do grupo eleito, pois representa um número próximo ao total de ingressantes no curso por semestre⁵⁰. Contudo, ao se aplicar o teste com estudantes do semestre 2011.1, chegou-se apenas a 36 sujeitos, considerando as duas turmas existentes em cada um dos turnos manhã e noite. Diante disso, no semestre 2011.2, foram realizadas outras aplicações com mais 4 turmas. Excepcionalmente no referido semestre, foram criadas 4 turmas de Matemática II, em virtude de a disciplina não haver sido ofertada em semestres anteriores, devido à carência de professores. Ao final, foi possível aplicar o instrumental a mais 87 sujeitos, perfazendo um total de 123 estudantes participantes da pesquisa.

Para garantir o anonimato dos sujeitos, neste trabalho eles serão identificados pelo protocolo *E-n*, em que, a letra *E*, refere-se à palavra estudante e *n*, ao número de seu teste de associação de livre de palavras⁵¹. Dessa forma, é possível citar as falas dos sujeitos, identificando suas turmas, mas preservando suas identidades. Por exemplo, o sujeito *E-100* participou da pesquisa no grupo N-11.2B, ou seja, turma 2011.2, turno noite, no dia 28 de setembro de 2011.

Por ser uma investigação que envolve a participação direta de seres humanos, o projeto deste trabalho teve que ser submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade. Procedeu-se ao levantamento da documentação necessária para a apreciação e aprovação da pesquisa pelo referido Comitê. A entrega da documentação foi feita no dia 13 de julho de 2011. O parecer de aprovação foi expedido no dia 23 de agosto de 2011 (ver Anexo 1). Parte da coleta de alguns dados, foi feita entre o período de submissão e aprovação do projeto. Contudo, em virtude do parecer favorável, os dados coletados foram mantidos para esta pesquisa. Registre-se que isto foi necessário face à necessidade de

50 Como registrado anteriormente a cada semestre ingressam no curso de Licenciatura em Pedagogia 80 estudantes – 40 para o turno da manhã e 40 para o turno da noite.

51 No item 4.5.2, destinado ao referido teste, a tabela 04 explicita os critérios utilizados para definir os protocolos utilizados nesta pesquisa.

cumprimento do prazo máximo de defesa desta dissertação indicada pelas entidades competentes.

4.4 Técnicas de coletas de dados

Neste trabalho os procedimentos de coleta de dados foram divididos em dois estágios: no primeiro, buscou-se a compreensão do contexto em que se insere a formação de futuros pedagogos para ensinar Matemática com o uso de tecnologias. Assim, realizou-se a análise documental das políticas de inserção de tecnologias nas escolas, bem como a caracterização da formação oferecida pela UECE para o uso pedagógico das tecnologias digitais.

O segundo estágio é aquele em que, efetivamente, buscou-se captar a representação social dos sujeitos da pesquisa acerca da temática. Nele, foram usados o Teste de Associação Livre de Palavras e o Teste de Questionamento do Núcleo Central (TQNC). As técnicas utilizadas neste estudo serão explanadas, detalhadamente, a seguir.

4.4.1 Análise documental

A palavra documento remete à ideia de algo que foi registrado, na forma escrita, simbólica, dentre outras representações e serve como prova de algo. No caso de pesquisas acadêmicas, os documentos servem como fontes de dados de eventos passados ou mesmo contemporâneos.

Esses documentos podem ser analisados em fontes primárias ou secundárias. O primeiro caso, diz respeito à análise do registro original, como se fez neste estudo, por exemplo, a pesquisa na LDBEN. Por outro lado, fontes secundárias remetem aos registros de terceiros, em que os dados passaram por comentadores. A análise das produções bibliográficas realizadas, acerca da Informática Educativa, inserem-se nesta segunda categoria de fontes

A análise documental, ou pesquisa documental, como também é chamada, compõe-se de estratégias de levantamento de informações. Segundo Mendes, Farias e Nóbrega-Therrien (2011, p. 32),

o método da pesquisa documental busca compreender uma dada realidade não em sua concretização imediata, mas de forma indireta, por meio da análise de documentos produzidos pelo homem a seu respeito. [...] Convém lembrar que os estudos elaborados com base em documentos são importantes não porque respondem definitivamente a algum problema, mas porque proporcionam melhor visão desse problema (RAMPAZZO, 2004), ao confirmar e ampliar informações existentes ou ao explicitar elementos novos.

A partir dessa perspectiva é que se recorreu a essa técnica, ainda no início deste estudo, para levantar dados a partir de documentos oficiais e referências bibliográficas acerca da inserção das tecnologias digitais na educação e sua relação com o trabalho e a formação docente. Supunha-se que a formação inicial dos professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental não contemplava o uso pedagógico de tecnologias. A partir disso, foram feitas análises em documentos que tratam e medeiam a política educacional da história recente e vigente do país.

Outro momento da análise documental, foi referente ao levantamento das ofertas de disciplinas do Eixo 8, do curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE. Como anteriormente apresentado, recorreu-se ao DEG para consultar os mapas de avaliação da Universidade. Esse passo foi aprimorado com a análise do Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE para verificar os espaços em que as tecnologias digitais estavam inseridas. Estes documentos, subsidiaram algumas considerações e a caracterização da formação analisada. Com essas análises constatou-se a efetiva escassez de formação inicial docente para o uso das tecnologias digitais.

4.4.2 Teste de associação livre de palavras

O teste de associação livre de palavras (TALP), proposto pela Teoria do Núcleo Central, consiste em provocar os sujeitos a se pronunciarem a respeito da temática em análise, a partir da proposição de um tema indutor sugerido pelo pesquisador. É adotado neste trabalho, com o objetivo de captar junto a estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia palavras que lhes suscitem ideias acerca do ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais. De acordo com Vergès (2002) esses elementos compõem a representação social, distribuídos entre sistema central e sistema periférico.

Trata-se de um dos principais métodos de levantamento de dados utilizados neste tipo de pesquisa em representações sociais. O teste de associação livre de palavras é tido por Abric (*apud* SÁ, 1996, p. 115):

como 'uma técnica maior para coletar os elementos constitutivos do conteúdo de uma representação' (p. 66), consiste em se pedir aos sujeitos que, a partir de um termo indutor (normalmente, o próprio rótulo verbal que designa o objeto de representação) apresentado pelo pesquisador, digam as palavras ou expressões que lhes tenham vindo imediatamente à lembrança.

Neste estudo, o TALP teve como tema indutor a expressão ensinar Matemática com uso de tecnologias digitais. Na primeira questão do instrumental (ver Apêndice B), o sujeito recebia a seguinte instrução: “*Por favor, escreva seis palavras que lhe vêm à cabeça sobre: ensinar Matemática com uso de tecnologias digitais*”. Para o registro das palavras havia uma tabela com seis campos, dispostos em 3 colunas e 2 linhas, cujo preenchimento, necessariamente, ocorreu da esquerda para direita, de cima para baixo, conforme o sistema de escrita ocidental. Esse procedimento foi destacado durante a aplicação do instrumental, visto que a ordem de evocação tem implicação direta na análise dos dados. O item seguinte, orientava o participante a assinalar a palavra que julgasse a mais importante, dentre as seis anteriormente listadas por ele mesmo. O TALP foi encerrado com uma questão aberta para justificar o porquê da escolha da palavra como a mais importante.

O método inaugurado por Vergès (2002) combina dois critérios – social e particular. O primeiro diz respeito ao levantamento das palavras que resulta nas frequências de cada uma, portanto, capta o aspecto coletivo. O outro critério, refere-se à escolha do termo mais importante por cada um dos sujeitos, dentre aquelas palavras evocadas individualmente por eles mesmos. O cruzamento desses dados de ordem social e individual, proporcionam a identificação dos elementos pertencentes aos sistemas central e periférico da representação.

Para complementar os dados, no mesmo instrumento foi proposto um pequeno questionário, identificado como uma quarta questão. O objetivo deste instrumento foi levantar dados acerca da faixa etária dos estudantes, o gênero e quais deles já haviam

cursado, ou estariam cursando, a disciplina optativa de Tecnologias Digitais em Educação. Esses dados foram utilizados no momento da caracterização dos sujeitos da pesquisa, dado relevante para pesquisas em representações sociais que demandam a clareza de um grupo social bem definido.

O teste foi aplicado em turmas do primeiro e segundo semestres de 2011, durante a disciplina de Matemática II. Para esse momento foi desenvolvida uma unidade para tratar do ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais denominada Informática Educativa e a Geometria. Esses conteúdos tomaram 8 horas-aula, divididos em 2 encontros consecutivos. As aulas aconteceram em um laboratório de informática para que os estudantes pudessem acessar os recursos digitais disponíveis. Registre-se aqui a dificuldade de espaços físicos para essa atividade. Em uma das turmas do semestre 2011.2, essa prática teve que acontecer no laboratório da Secretaria de Educação a Distância da UECE ao invés de ocorrer no laboratório da Coordenação de Educação Continuada e a Distância, do próprio Centro de Educação, por motivo de indisponibilidade.

No primeiro momento, foram discutidos aspectos teórico-metodológicos sobre o ensino com uso de tecnologias digitais, enfocando os conteúdos matemáticos. Em seguida, foram apresentados alguns recursos didáticos disponíveis, bem como designado um tempo para que os estudantes pudessem explorá-los ou buscassem outros. Como atividade, foi proposto que, em grupos, elaborassem um plano de aula explorando tecnologias digitais numa aula de Matemática na Educação Infantil ou nos anos iniciais do Ensino Fundamental. No encontro seguinte, os estudantes socializaram e discutiram suas propostas. A unidade foi fechada com a aplicação do TALP, nos minutos finais reservados para esse propósito.

Antes da entrega do instrumental, foram explicados pontos da pesquisa, destacada a participação voluntária e entregue o termo de consentimento livre e esclarecido (ver Apêndice C), demandado pelo CEP, àqueles que manifestaram interesse em contribuir com o estudo. Para a realização do teste, os sujeitos tiveram um tempo máximo de 5 minutos. Todos foram orientados a receber a folha do instrumental e só virar o teste mediante o aviso do aplicador. Isso foi feito para garantir que todos os sujeitos dispusessem do mesmo tempo para a atividade. Essa determinação acontece pelo fato de

que uma característica dos elementos que compõe o núcleo central de uma representação é a espontaneidade. Para Abrie (*apud* SÁ, 1998) essa é uma vantagem do TALP como método de levantamento de dados, pois o caráter espontâneo, menos controlado permite a exposição de elementos implícitos ou latentes, passíveis de serem ocultados em produções discursivas.

Durante as aplicações do instrumental, foi realizada uma explanação sobre seu funcionamento, além de questões modelos, com diferentes temas indutores, para evitar problemas com os dados reais da pesquisa. A cada aplicação, os TALP foram recolhidos e organizados, levando em conta a palavra mais importante com maior frequência, bem como a ordem alfabética dos termos⁵². Após essa classificação, os instrumentais foram enumerados.

A tabela 04, apresenta o controle de aplicações do TALP e o protocolo indicado para identificação dos instrumentos e seus grupos. Devido ao fato de o semestre letivo 2011.2 ter, excepcionalmente, duas turmas de Matemática II, em cada turno, adotou-se mais um critério para distingui-las.

Tabela 04: Aplicações do TALP e protocolo adotado.

DATA DA APLICAÇÃO	TURMA / TURNO	TALP APLICADOS	PROTOCOLO	
			GRUPO	NUMERAÇÃO
18/07/2011	2011.1 / Noite	20	N-11.1	01 ao 20
22/07/2011	2011.1 / Manhã	16	M-11.1	21 ao 36
23/09/2011	2011.2 / Noite	22	N-11.2A	37 ao 58
28/09/2011	2011.2 / Manhã	27	M-11.2A	59 ao 85
28/09/2011	2011.2 / Noite	25	N-11.2B	86 ao 110
30/09/2011	2011.2 / Manhã	13	M-11.2B	111 ao 123
TOTAL		123		

Cabe mencionar que, dos 123 testes aplicados, embora tenham ocorrido em semestres subsequentes, nenhum deles foi respondido em duplicidade. Na segunda

⁵² A exceção dessa classificação ocorreu com dois instrumentais que foram posteriormente anulados. Durante a organização, ao serem identificados como possíveis instrumentais descartados, optou-se por colocá-los por último em seus grupos.

aplicação, nenhum estudante estava refazendo a disciplina. Dois TALP foram anulados. O número 20, do grupo N-11.1, não escreveu a justificativa para a palavra mais importante. O outro instrumental, identificado pelo número 123, do grupo M-11.2B, foi invalidado porque a estudante ultrapassou o tempo máximo de 5 minutos para preenchimento do teste. Um tempo maior para a evocação das palavras prenuncia um tratamento mais elaborado, que pode falsear uma verdadeira cognição. Em função disto, para a análise, optou-se por considerar 121 instrumentais.

4.4.2.1 Elementos de categorização e análise dos dados

Os dados coletados pertinentes à Teoria das Representações Sociais foram sistematizados com auxílio do *software* EVOC⁵³ (*Ensemble de programmes permettant l'analyse des evocations*), versão 2003, desenvolvido no *Centre National de la Recherche Scientifique*, sob a coordenação de Pierre Vergès. O referido *software* é composto por 16 subprogramas, cada um com uma função específica.

O destaque desse *software*, particular para o estudo de pesquisas em representações sociais sob a perspectiva da teoria do núcleo central, é que ele possibilita a classificação dos termos de acordo com os sistemas central e periférico. Para tanto, como descreveu Albuquerque (2008, p. 9), em um de suas funções, o EVOC organiza “as evocações de acordo com a ordem de aparecimento, calcula as médias simples e ponderadas e, assim, indica as palavras que compõem o núcleo central e os elementos periféricos das representações”. A figura 03, apresenta a tela principal do EVOC 2003, que concede acesso aos subprogramas que integram o pacote.

53 Pacote de programas para análise de evocações.

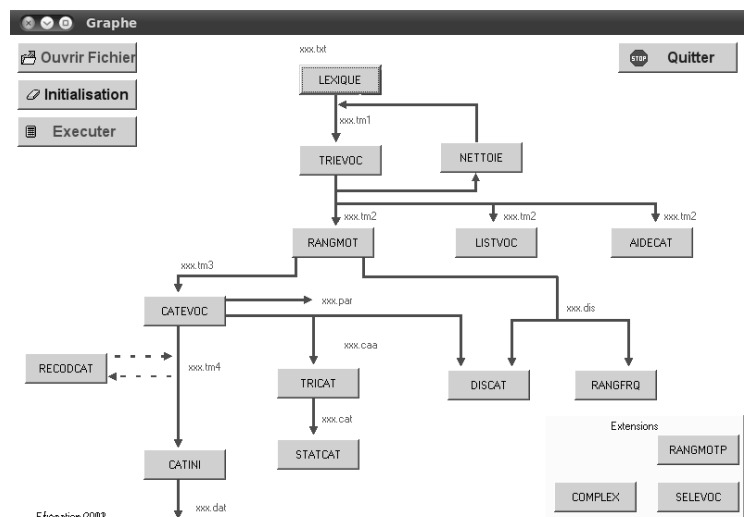


Figura 03: Tela principal do EVOC 2003.

É relevante registrar que antes de serem tratados no EVOC, os dados precisaram ser tabulados em uma planilha eletrônica, como o *BrOffice.org Calc*, versão 3.2.0, utilizado neste estudo. A participação de cada sujeito, foi digitada numa linha da planilha. Nas quatro primeiras colunas, registrou-se os dados do questionário da quarta questão do TALP e, nas seis colunas seguintes, foram digitados os termos evocados. Para evitar problemas no tratamento do EVOC, as palavras foram digitadas em caixa alta e desconsiderando caracteres especiais e acentos. A palavra admitida como mais importante pelos sujeitos, foi precedida por um asterisco (*). Esse código é necessário para que o EVOC possa identificá-la dentre as demais. Após esses processo, é necessário salvar o arquivo numa extensão CSV⁵⁴, na opção que separa as colunas por ponto e vírgula (;), para que o EVOC possa processá-lo.

Para esta análise, foram utilizados, basicamente, os seguintes subprogramas: *I)* RANGMOT, que fornece o conjunto das evocações, o número total de palavras e palavras diferentes, a média geral das ordens de evocação e a distribuição das frequências; *II)* RANGFRQ que, através da relação entre ordem média de evocações (OME) e frequência, proporciona a classificação das evocações em quatro quadrantes, permite a identificação dos termos entre os sistemas centrais e periférico; *III)* RANGMOTP, que faz um tratamento semelhante ao RANGMOT, mas incluindo apenas aquelas palavras marcadas

⁵⁴ É a sigla para *comma-separated values* (valores separados por vírgula). Trata-se de um formato de arquivo de computador que armazena dados tabelados.

como mais importantes; e *IV*) AIDECAT, que cria um rol das palavras evocadas com maior frequência, proporcionando uma matriz que permite analisar a coocorrência de palavras, assim como, a ordem em que elas apareceram juntas.

Ao excetuar o programa RANGFRQ no *software*, os termos evocados são dispostos em quadrantes, da seguinte forma: no 1º quadrante, o superior esquerdo, são colocadas as palavras que possuem maior frequência e menor OME. Devido a essa característica, é muito provável que os elementos desse quadrante componham o sistema central da representação social, pelo aspecto quantitativo. No 2º quadrante, superior direito, os termos que designam a primeira periferia, mais próximos do sistema central. Os elementos desse quadrante são mais suscetíveis a alterar a representação social, caso adentrem o sistema central ou mesmo já tenham alterado com a sua saída. Na parte inferior estão os 3º e 4º quadrantes: no lado direito, está a periferia propriamente dita, que são elementos de menor frequência de evocação e maior OME e, do lado esquerdo, as palavras com menos precisão, pertencentes à segunda periferia (ALVES-MAZZOTTI, 2007; ABDALLA; ROCHA, 2010). Um esquema dessa organização é representada pela figura 04.

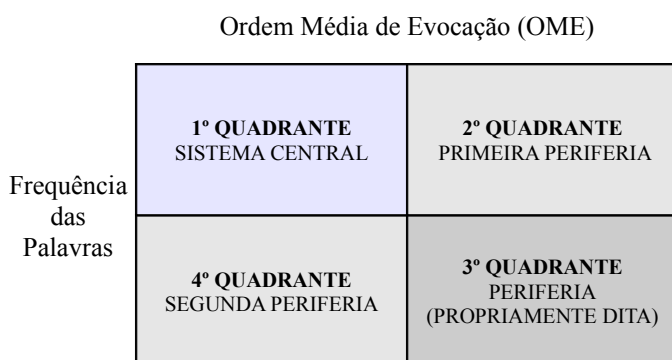


Figura 04: Quadrantes de disposição dos termos, segundo o EVOC.

Destaque-se que, os 2º e 4º quadrantes, primeira e segunda periferias, abrigam palavras que apresentam uma contradição entre os dois critérios considerados. Neles estão as palavras que, embora pouco citadas, o são com bastante brevidade (4º quadrante) e aquelas que possuem alta frequência, mas foram lembradas mais tardiamente (2º quadrante). Por essas características são os elementos periféricos mais próximos do sistema central. Os elementos desses quadrantes, juntos com os do 3º quadrante, periferia

propriamente dita, compõem o sistema periférico da representação que, nas palavras de Flament (2001, p. 178) “serve de para-choque entre a realidade que a questiona e um núcleo central que não deve mudar facilmente”. Ademais, uma vez dispostas as palavras em cada um desses quadrantes, é possível fazer inferências acerca da representação social, bem como as relações entre os elementos presentes no sistema central e no sistema periférico. De acordo com Sá (1996, p. 117) esses quadrantes “conferem diferentes graus de centralidade às palavras que os compõem”.

4.4.2.2 Teste de questionamento do núcleo central

Após realizada essa categorização, uma segunda etapa foi procedida, visando à confirmação do sistema central – o teste de questionamento (*mise em cause*) do núcleo central (TQNC), desenvolvido pelos pesquisadores do *Grupo de Midi*. O objetivo do TQNC foi verificar se palavras apresentadas como componentes do sistema central da representação social confirmavam-se com tal. Esse teste pôde contribuir para a definição de quais elementos, efetivamente, faziam parte do sistema central e quais eram mais centrais que outros.

Os elementos do sistema central, carregam aspectos tanto qualitativos, como quantitativos. Dieb (2004, p. 86) explica que:

Essa diferença na centralidade dos elementos acontece devido à preferência dada pelos sujeitos a determinadas características do objeto em relação às demais. Todos os elementos identificados como centrais, entre aqueles mais evocados pelos sujeitos, obedecem a uma centralidade quantitativa. No entanto, somente alguns são apontados pelos próprios sujeitos como indispensáveis ao objeto. Esses, então, possuem uma centralidade do tipo qualitativa.

Para identificar essa característica do sistema central, o instrumental para questionar os elementos apontados como dali integrantes foi submetido ao mesmo grupo da aplicação do TALP. Essa segunda etapa, consistiu numa série de afirmações sobre uma prática hipotética de ensino da Matemática com uso de tecnologia digital utilizando termos identificados, pelo EVOC, como possíveis elementos do sistema central (ver Apêndice D). Sobre essas afirmativas, os sujeitos deveriam tomar uma posição dentre as três possibilidades de resposta, quais sejam: *sim*, *não* ou *não sei*.

Inicialmente foi enviado um instrumental *on-line* aos sujeitos através de um *link* por e-mail. Como não se teve acesso ao endereço de correio eletrônico de todos os 123 participantes da primeira etapa (aplicação do TALP), o TQNC foi enviado a 47 contatos. Para essa etapa, estimava-se a participação de, pelo menos, 17 sujeitos o que significaria 20% dos participantes do TALP. Mas, ao contrário do que se esperava, o retorno do preenchimento do TQNC foi baixo⁵⁵. Dos e-mails enviados no dia 02 de dezembro de 2011, apenas 10 tinham respondido até 06 de dezembro de 2011. Diante disso, foi providenciada a impressão de alguns instrumentais para que fossem submetidos aos sujeitos presencialmente.

Retornou-se às quatro turmas de Matemática II, semestre 2011.2 para a aplicação do TQNC, nos dias 07 e 09 de dezembro de 2011. Nas turmas da manhã, os questionários foram aplicados aos estudantes, tendo o pesquisador esclarecido sobre os objetivos dessa segunda etapa da coleta de dados. Foi explicitado ainda que aqueles que já haviam respondido o teste por e-mail não precisavam mais contribuir, já que se tratava do mesmo instrumental. Como nas outras etapas, a participação foi facultada. Nas turmas do turno da noite, a professora da disciplina, responsabilizou-se em aplicar o instrumental, apresentando os mesmos pontos acerca da participação e preenchimento do questionário. Após as aplicações, os testes foram recolhidos, separados por grupos/turmas e tabulados em uma planilha eletrônica disponível no *Google Docs*, onde já estavam os dados preenchidos eletronicamente. Esse processo foi concluído em 10 de dezembro de 2011.

Ao final da aplicação presencial, chegou-se ao total de 84 TQNC preenchidos, já inseridos aqueles previamente respondidos em meio digital. Esse grupo ultrapassou as expectativas de respostas, visto que representa pouco mais de 68% dos participantes da primeira etapa. Dos participantes desse momento da pesquisa, 51% identificaram-se como estudantes do turno da noite, o que representa um equilíbrio entre os turnos. No que diz respeito ao semestre letivo, 94% dos participantes estavam matriculados no período de 2011.2, justificado pela aplicação presencial, além das quatro turmas existentes. A tabela 05 a seguir, registra o controle de aplicação dos TQNC.

⁵⁵ Embora represente pouco mais de 20% do total de e-mails, considerou-se um percentual baixo visto que os sujeitos eram nativos digitais e, portanto, acessavam com frequência a caixa de e-mail.

Tabela 05: Controle de aplicação do TQNC.

DATA	TURMA APLICADA	QUANTIDADE DE TQNC RESPONDIDOS
02 a 06/12/2011	Internet	10
07/12/2011	2011.2 / Manhã	23
07/12/2011	2011.2 / Noite	22
09/12/2011	2011.2 / Manhã	16
09/12/2011	2011.2 / Noite	13
TOTAL		84

Destaque-se que embora a modalidade de submissão do instrumental, a distância (digital) e presencial (impresso), tenha sido diferente para, aproximadamente, 12% dos participantes, não se sentiu a necessidade de invalidar os testes do primeiro grupo. Tomou-se como referência para a validade do instrumento o contexto e os sujeitos que participaram da pesquisa, quais sejam: estudantes matriculados na disciplina de Matemática II, participantes de pelo menos um dos dois dias em que foi discutido o uso de tecnologias digitais no ensino da Matemática, ocasião em que fora aplicado o TALP.

Esses foram os procedimentos utilizados na coleta e categorização dos dados. Os elementos oriundos serão analisados, no capítulo seguinte, no sentido de atingir os objetivos delineados para esta pesquisa.

5. ANÁLISE DA REPRESENTAÇÃO SOCIAL A PARTIR DA ESTRUTURAÇÃO

*“Todo mundo tá revendo o que nunca foi visto [...] Todo mundo tá relendo o que nunca foi lido. Tá na cara, tá na capa da revista!”
(O Papa é Pop - Humberto Gessinger)*

A análise da representação social dos estudantes de Pedagogia da UECE acerca do ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais foi procedida, conforme já se explicitou no capítulo anterior, a partir da abordagem estrutural da teoria do núcleo central. O tratamento dos dados visa à identificação dos termos dispostos entre os sistemas central e periférico. Com auxílio do *software* EVOC 2003, as evocações foram organizadas em quatro quadrantes, que subsidiaram uma melhor análise da representação social.

As representações sociais são forjadas num grupo social bem definido. Convém lembrar que uma representação social é produto de uma ação recíproca entre indivíduos e sociedade, o que faz da definição desse grupo social imperiosa para a análise. Como observa Spink (1993b, p. 93): “Sendo produto social, o conhecimento tem que ser remetido às condições sociais que o engendram; ou seja, só pode ser analisado tendo como contraponto o contexto social em que emerge, circula e se transforma”. A caracterização do grupo social é determinante para análise da representação social, pois esta diz total respeito a ele. Qualquer replicação dos achados para outros grupos deve, igualmente, ponderar suas especificidades.

Neste trabalho, o conjunto de estudantes de Pedagogia, participantes da pesquisa, é o grupo social definido. Nele, pressupõe-se que os sujeitos tenham as mesmas aspirações, mesma formação, comunicam informações semelhantes, dentre outros aspectos. Os elementos evocados pelo grupo têm a ver com eles, diz respeito a suas vivências, seus saberes desenvolvidos num contexto específico. Julga-se tais elementos interessantes para a análise no sentido de triangulá-los com as discussões teóricas acerca dos temas deste trabalho. Por entender que uma representação não pode ser compreendida desconsiderando o grupo no qual ela é forjada é que se inicia esta análise com a

caracterização desses sujeitos.

5.1 A caracterização do grupo

O grupo social foi composto por 121 estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE, *campus* do Itaperi, dos turnos manhã e noite, matriculados na disciplina Matemática II. Do total de participantes, apenas 9% eram do sexo masculino, o que reafirma a feminização do referido curso. Essa é uma característica histórica do magistério, considerado um trabalho mais adequado ao público feminino, muitas vezes tido como uma preparação para a maternidade (VICENTINI; LUGLI, 2009). Em função disso, circula-se uma concepção de que a Licenciatura em Pedagogia teria uma visão muito próxima ao cuidado, focando o desenvolvimento infantil, muitas vezes em detrimento do desenvolvimento dos conceitos inerentes aos conteúdos escolares.

Outro aspecto acerca da caracterização dos participantes da pesquisa é que se tratava de um grupo, majoritariamente jovem. De acordo com os dados, 90% tinham até 30 anos de idade, e a maior parte concentrava-se na faixa etária entre os 21 e os 25 anos. Para a classificação etária dos sujeitos, os dados foram tabulados em 4 faixas de idade, a saber: *I*) até 20 anos; *II*) de 21 a 25 anos; *III*) de 26 a 30 anos; e *IV*) mais de 30 anos. A tabela 06, a seguir, demonstra esta classificação.

Tabela 06: Classificação etária dos sujeitos.

FAIXA ETÁRIA	PERCENTUAL
Até 20 anos	10%
De 21 a 25 anos	66%
De 26 a 30 anos	14%
Mais de 30 anos	10%

Esses dados demonstram que os estudantes de Pedagogia podem ser caracterizados como *nativos digitais* (PRENSKY, 2001) pelo aspecto da faixa etária. Além do uso rotineiro de tecnologias digitais, assumido durante as discussões travadas nos encontros e descrito em estudos de Barreto, Maia e Santana (2011) e Maia e Barreto (2011) com grupo semelhante, pelo menos 76% nasceram na segunda metade dos anos 1980, período considerado marco do início da popularização da informática. E mais, arrisca-se

dizer que foram alunos de professores *imigrantes digitais* (PRENSKY, 2001) no período marcado pela inserção das tecnologias digitais na escolas brasileiras.

Todos os estudantes participantes da pesquisa cursavam a disciplina Matemática II que, no fluxo curricular, encontra-se no 6º semestre do curso. Os estudantes que haviam cursado ou estavam cursando a disciplina optativa de Tecnologias Digitais em Educação, no período de aplicação do TALP, representaram o baixo percentual de 14% dos sujeitos, número próximo aos 11% estimados no capítulo 2, em que se analisou a formação de pedagogos em tecnologias digitais proporcionada pela UECE. Esse percentual dificilmente será elevado até o final da formação, devido ao fato de que os estudantes, a essa altura do desenvolvimento curricular, já definiram seus eixos de aprofundamento, também discutidos no capítulo 2, e deverão dedicar-se a eles, inclusive na elaboração dos trabalhos monográficos de final de curso e estágios curriculares. Assim sendo, as cinco disciplinas optativas restantes deverão ser, prioritariamente, dedicadas a discussões que lhes darão subsídio para a pesquisa e a prática específica de cada eixo.

Lembre-se que a disciplina em foco é a primeira do eixo de tecnologias digitais. Aqueles que não se definiram ainda pelo eixo de tecnologias nos semestres anteriores, não deverão fazê-lo nos três últimos semestres do curso. Esse dado induz à percepção de que os sujeitos têm tido dificuldade ou desinteresse por acesso à formação em tecnologias digitais voltada para a prática pedagógica. O uso pedagógico de tecnologias digitais não tem sido contemplado para o desenvolvimento profissional desses estudantes.

O tratamento desses dados permite concluir que o corpo discente do curso de Licenciatura em Pedagogia é caracterizado, em sua maioria, por jovens estudantes nativas digitais, prestes a concluir a licenciatura, sem formação para o uso pedagógico de tecnologias digitais. Estes dados reforçam a necessidade de captar a estruturação da representação social desse grupo acerca do ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais. Indaga-se, então, acerca da influência do fato de serem nativas digitais; de se enfocar a Matemática, uma das disciplinas consideradas complexas, no currículo escolar; diante das dificuldades inerentes à formação estariam repercutindo em suas concepções? A análise do TALP, tem estas questões como foco.

5.2 A análise dos dados provenientes do TALP

A aplicação do TALP junto aos 121 estudantes possibilitou o levantamento de 726 palavras, das quais 235 eram diferentes entre si. Considerando que o termo indutor levantaria aspectos tanto do ensino da Matemática quanto do uso pedagógico de tecnologias digitais, além da relação entre os dois, obteve-se um baixo grau de dispersão dos termos. Note-se que quanto menor o número de palavras diferentes, menos dispersos são os termos da representação. As palavras diferentes, neste estudo, representam $\frac{1}{3}$ das cognições. Isso significa dizer que uma considerável quantidade de palavras foi evocada por diferentes sujeitos, caracterizando uma socialização, de fato, de alguns termos.

Cabe registrar que antes da alimentação dos dados no *software* EVOC, procedeu-se a um ajustamento de palavras, ainda na planilha eletrônica. O objetivo dessa ação foi unificar ideias iguais. Para tanto, levou-se em consideração o radical das palavras, fazendo com que, por exemplo, *aprender*, *aprendizado* e *aprendizagem* fossem agrupadas no termo *aprendizagem*.

Quanto aos termos *interação* e *interatividade* estes não obedeceram o critério de unificação pelo radical. Nesses casos, por serem compreendidos como ideias distintas, como defende Belloni (2003). De acordo com a autora, enquanto interatividade é caracterizada pela relação usuário-máquina, interação diz respeito à ação recíproca entre dois sujeitos, mediada ou não por uma tecnologia.

A unificação a partir do sentido semântico foi evitada, visto que este pode ter um caráter mais subjetivo. Palavras consideradas sinônimas não foram ajustadas: por exemplo, *brincar* e *lúdico*, embora possam ser compreendidas como semelhantes, não foram agrupadas. O tratamento semântico dos termos evocados, foi considerado quando da análise das palavras mais importantes, momento em que os sujeitos descreveram suas ideias, como quando foi analisada a relação que os elementos do sistema central mantinham sobre os elementos do sistema periférico.

Da mesma forma, palavras compostas não foram classificadas considerando apenas um dos termos que as constituíam. *Software* e *software educativo*, por exemplo, permaneceram como dois termos distintos.

O EVOC possui um subprograma NETTOIE, indicado para fazer pequenos ajustes no que diz respeito a erros de digitação. Essa função foi utilizada mas não com o arquivo final analisado pelo *software*. Recorreu-se a essa função para auxiliar no ajustes das palavras. Como esse subprograma disponibilizava o rol de todas as palavras, por ordem alfabética, para facilitar a identificação de palavras com erros de digitação, julgou-se útil também para o processo de unificação dos termos através do radical. Ao identificar um termo que precisasse ser ajustado, recorria-se à planilha eletrônica para realizar a alteração em todas as suas ocorrências. Após esse processo, é que se chegou ao arquivo final, que foi, então, tratado no EVOC.

A partir desses argumentos, os critérios para ajustamento foram: *I)* eliminar as palavras evocadas no plural para sua forma singular; *II)* dar preferência à forma substantiva das palavras; e *III)* unificar as palavras para o gênero masculino. As palavras ajustadas estão discriminadas em um quadro (ver Apêndice E). Esses critérios foram adotados visando diminuir a dispersão entre os termos levantados pelo TALP. Com esses procedimentos foi que se chegou às 235 palavras distintas anteriormente referidas.

Após ajustadas as palavras, procedeu-se ao tratamento dos dados no *software* EVOC 2003, com o arquivo final. Inicialmente, com a função LEXIQUE, alimentou-se o programa com o rol de palavras provenientes da planilha eletrônica. O passo seguinte foi acionar a função TRIEVOC para que o programa realizasse a triagem das evocações para os futuros tratamentos, nas demais funções do *software*.

Efetuados esses passos, acionou-se a função RANGMOT. Esse programa do EVOC fornece o conjunto das evocações, o número total de palavras e palavras diferentes, a média geral das ordens de evocação e a distribuição das frequências. Esses dois últimos dados foram necessários para a construção dos quatro quadrantes em que se organizam os elementos dos sistemas central e periférico da representação social.

O quadro de distribuição de frequência, conjunto de evocações gerado pelo RANGMOT, auxilia determinar as frequências mínima, intermediária e máxima das evocações. Para tanto, foi respeitada a lei logarítmica apresentada por Vergès (2002) – a lei de *Zipf*. Essa teoria permite identificar três áreas de frequência, que subsidiaram a determinação das frequências a serem consideradas pelo EVOC.

Neste trabalho, as três secções ficaram classificadas da seguinte forma: na primeira secção estão palavras com frequência entre 14 e 40. Conforme é possível observar, neste corte estão poucas palavras, mas que tiveram uma alta frequência de evocação. Na segunda secção, estão os termos que variam a frequência entre 7 a 12. Os termos ali classificados caracterizam-se por serem pouco numerosos e terem uma frequência semelhante entre si. Por fim, na terceira e última secção, encontram-se palavras com frequência de 1 a 6, ou seja, uma grande quantidade de palavras citadas poucas vezes (VERGÈS, 2002). A tabela 07, apresenta o quadro de distribuição de frequência, gerada pelo EVOC.

Tabela 07: Distribuição das frequências e as três secções.

DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUENCIAS					
Freq.	Número de palavras	Acumulado das evocações		Acumulado inverso das evocações	
		Números absolutos	Percentuais	Números absolutos	Percentuais
1	148	148	20,4%	726	100,0%
2	27	202	27,8%	578	79,6%
3	12	238	32,8%	524	72,2%
4	8	270	37,2%	488	67,2%
5	7	305	42,0%	456	62,8%
6	4	329	45,3%	421	58,0%
7	7	378	52,1%	397	54,7%
8	3	402	55,4%	348	47,9%
9	3	429	59,1%	324	44,6%
10	3	459	63,2%	297	40,9%
11	1	470	64,7%	267	36,8%
12	3	506	69,7%	256	35,3%
14	1	520	71,6%	220	30,3%
16	1	536	73,8%	206	28,4%
18	1	554	76,3%	190	26,2%
19	1	573	78,9%	172	23,7%
24	1	597	82,2%	153	21,1%
28	1	625	86,1%	129	17,8%
30	1	655	90,2%	101	13,9%
31	1	686	94,5%	71	9,8%
40	1	726	100,0%	40	5,5%

3^a
Secção

2^a
Secção

1^a
Secção

Para essa segmentação foram consideradas palavras com frequência mínima de 7 ($FqMn = 7$), indicada pela menor frequência da 2ª secção. Registre-se ainda que se trata de um valor expressivo para a amostra. Convém lembrar que a própria Teoria do Núcleo Central preza pela saliência dos elementos em sua estruturação. Considerando os 121 sujeitos, essa frequência pode ser compreendida da seguinte maneira: a cada 17 sujeitos, aproximadamente, um evocou a palavra. Ao eleger essa frequência como mínima, foram descartadas, aproximadamente, 45% das evocações. Isso fez com que fosse possível ao pesquisador aproximar-se daquelas palavras que expressaram a representação social do grupo, considerando os termos verdadeiramente compartilhados.

Além da frequência mínima, para realizar o tratamento dos termos no EVOC faltava a determinação das frequências intermediária e máxima. Dessa forma, ainda obedecendo ao indicado por Vergès (2002), a frequência intermediária foi definida pela menor frequência encontrada na 1ª secção. Assim, chegou-se ao valor de 14 ($FqIn = 14$). A palavra que teve o maior número de evocações, obviamente, indica a frequência máxima dos termos citados. Com base nisso, chegou-se ao valor de 40 ($FqMx = 40$), um número bastante expressivo visto que significa que o termo foi lembrado por $\frac{1}{3}$ do grupo de sujeitos.

A análise da estrutura da representação social, a partir dos sistemas central e periférico, segundo Vergès (*apud* SÁ, 1996), leva em conta além da frequência em que a palavra foi citada, a ordem média de sua evocação. Isso implica dizer que, nessa análise, são consideradas duas variáveis: a quantidade de vezes que a palavra foi repetida pelo grupo e a média das posições, do 1º ao 6º lugares, em que ela foi evocada.

Esse tratamento é realizado por outra função do EVOC – a RANGFRQ. As frequências determinadas com auxílio do programa anterior são utilizadas, agora, nessa função. É ela que gerará a organização dos termos nos quatro quadrantes. Além da frequência intermediária, o *software* usará como variável a média geral das ordens de evocação, também disponibilizada pelo RANGMOT.

Se a frequência diz respeito a quantas vezes a palavra foi evocada, a ordem média de evocação (OME) é calculada com base na razão entre a frequência e o somatório das posições em que ela foi citada. Para o cálculo desse somatório, atribui-se peso 1 a

palavras citadas em primeiro lugar, peso 2 àquelas que apareceram em segundo e assim por diante, até o peso 6, no caso desse estudo, para a sexta palavra evocada. Por exemplo, a palavra *professor*, citada 7 vezes, assim o foi: uma vez em 2º lugar e uma vez em 5º lugar, além de cinco vezes em 6º lugar. Com isso, a fórmula para o cálculo da ordem média de evocação foi: $(2 + 5 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6)/7$, o que proporcionou um índice de OME igual 5,286. O tratamento dado a cada palavra, foi efetuado pelo próprio EVOC.

Para realizar o cruzamento entre frequência intermediária e média geral de OME, o EVOC processa o cálculo desta segunda e entrega o resultado através do RANGMOT. Após computados os índices de OME de cada termo, o *software* providencia a média desses valores para determinar a média de OME ponderada para catalogação de cada termo nos diferentes quadrantes gerados pelo RANGFRQ. Neste estudo, o valor encontrado pelo EVOC foi de 3,5.

Para alimentar a função que distribuiu os termos nos diferentes quadrantes tomou-se: $FqIn = 14$ e média geral de OME = 3,5. A combinação desses dois critérios proporcionou o agrupamento das palavras entre o 1º, 2º, 3º e 4º quadrantes. Sobre a lógica de funcionamento adotada pelo *software*, Sá (1996, p. 117) afirma que:

A combinação desses dois critérios, frequência de evocação e ordem média de evocações de cada palavra, possibilita assim o levantamento daquelas que mais provavelmente pertencem ao núcleo central da representação, por seu caráter prototípico, ou nos termos de Moliner (1994a), por sua saliência.

Palavras com maior número de frequência e menor índice de ordem média de evocações, muito provavelmente compõem o sistema central da representação. As demais, que gravitam ao redor desse núcleo, são os termos constituintes do sistema periférico. Quanto a esse sistema, os termos são classificados em três quadrantes, que indicam: 1ª periferia (2º quadrante), 2ª periferia (4º quadrante) e periferia propriamente dita (3º quadrante), em ordem crescente de distanciamento do sistema central.

Para a identificação da estrutura da representação social, considerando os sistemas central e periférico, os dados deste estudo foram tratados através da função

RANGFRQ. Essa sistematização⁵⁶ é apresentada na figura 05, a seguir:

		OME $\leq 3,5$		OME $\geq 3,5$	
		PALAVRA	FREQ. OME	PALAVRA	FREQ. OME
Freq. ≥ 14		Computador	40 1,625	Aprendizagem	30 3,667
		Inovação	31 2,484	Conhecimento	28 3,786
		Criatividade	24 2,792	Lúdico	19 3,579
		Jogo	14 2,929	Interessante	18 3,556
Freq. ≤ 14				Diversão	16 3,813
		Desafio	12 2,167	Internet	11 3,909
		Dificuldade	12 3,000	Modernidade	10 4,300
		<i>Software</i>	12 3,333	Facilidade	9 4,000
		Tecnologia	10 2,800	Recurso	9 4,333
		Desenvolvimento	10 3,200	Interdisciplinaridade	8 3,500
		Interação	9 3,000	Habilidade	7 3,571
		Dinâmico	8 2,500	Metodologia	7 3,714
		Novidade	8 2,875	Aluno	7 3,857
		Importante	7 2,857	Professor	7 5,286
		Informação	7 3,143		
		Interatividade	7 3,429		

Figura 05: Palavras coletadas do TALP organizadas nos quatro quadrantes, conforme a frequência e ordem média de evocações.

De acordo com a tabela do RANGFRQ, foram identificadas como elementos constituintes do sistema central as palavras: *computador*, *criatividade*, *inovação* e *jogo*⁵⁷. Isso se deu em função da elevada frequência e do baixo índice de ordem média de evocação, imputados a esses termos que, conforme Sá (1996), definem a homogeneidade do grupo e estão ligados a sua memória coletiva e histórica. São, ainda, os elementos mais estáveis visto que são os mais resistentes à mudança.

Todavia, é sabido que uma representação social não pode estar amparada somente no aspecto quantitativo. O sistema central, como o cerne da representação

⁵⁶ O RANGFRQ gera uma tela para a apresentação de figura semelhante a isso. Porém, pelo fato de desalinhar os dados das colunas, que pode causar confusão na interpretação dos dados, elaborou-se esta figura para garantir as relações.

⁵⁷ Embora se reconheça que a formatação da fonte em itálico seja utilizada para termos em outro idioma, a opção por utilizar os termos evocados em itálico se deu para destacá-los frente as demais palavras.

autônoma (FLAMENT, 2001), como a que foi encontrada, segue o mesmo critério. Resta, portanto, saber quais daqueles elementos do sistema central, se confirmados como tal, são mais centrais, assumem maior importância para a representação social estudada. Nisso pesa o caráter qualitativo de cada uma das palavras, e somente os sujeitos estão aptos a apontar. Uma técnica específica, como o teste de questionamento do núcleo central, é demandada para a certificação desse aspecto. Sobre os dados levantados deste teste, tratar-se-á a seguir.

5.2.1 Confirmando o sistema central com as informações do TQNC

Para certificar-se de que aqueles quatro elementos faziam parte, efetivamente, do sistema central, e quais deles seriam mais centrais, foi providenciado o teste de questionamento do núcleo central (TQNC). Esses elementos têm que ser inegociáveis, ou seja, não podem admitir refutações sob o risco de a representação social ser alterada. Os elementos presentes no sistema central possuem três funções – geradora, organizadora e estabilizadora. É importante lembrar que essas três funções têm implicações com os demais elementos da representação, pois o sistema central possui uma relação dialética com os termos presentes no sistema periférico.

O referido teste foi realizado da seguinte maneira: os estudantes tiveram de se posicionar sobre quatro situações relativas ao ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais. Foi proposto o seguinte questionamento, desmembrado em quatro itens: *Pode-se dizer que é possível ensinar Matemática com uso de tecnologias digitais... I) ... sem recorrer ao computador?; II) ... sem necessitar de criatividade?; III) ... sem esperar inovação? e ; IV) ... sem a utilização de jogos educativos*⁵⁸?

Nesses itens, os sujeitos marcaram um dos três tipos de resposta: *não*, *sim* ou *não sei*. Esses elementos, uma vez pertencentes ao sistema central, indispensáveis para a manutenção da representação social, consequentemente teriam seus questionamentos refutados pela maioria dos estudantes. A escolha do *sim* como resposta abriria margem para questionar a centralidade ou a presença do elemento no centro da representação. O

58 Optou-se por acrescentar o termo *educativo* e usar o plural para deixar clara a ideia, de que os jogos a que se refere, são os digitais (*softwares* educativos, objetos de aprendizagem etc) e nenhum específico, como assim ficou claro na identificação dos próprios sujeitos nas justificativas de palavras mais importantes.

tratamento desses dados é apresentado na tabela 08:

Tabela 08: Resposta ao teste de questionamento do núcleo central (TQNC).

ELEMENTO QUESTIONADO	RESPOSTA		
	NÃO	SIM	NÃO SEI
Computador	55%	39%	6%
Jogo	65%	30%	5%
Criatividade	95%	5%	0%
Inovação	96%	4%	0%

A partir desses dados, é possível inferir que nenhuma das quatro evocações foi dispensada pela maioria dos respondentes, o que manteve a composição original do sistema central. Entretanto, o mesmo não se pode dizer sobre a centralidade dos termos. As cognições *inovação* e *criatividade* são as mais centrais para a representação, seguidas por *jogo* e *computador*. É curioso verificar que, justamente, *computador*, termo que havia sido evocado com maior frequência e menor índice de ordem média de evocação no primeiro tratamento do TALP, tenha sido, no TQNC, o elemento mais suscetível à refutação. Ratificam-se, assim, as características quantitativas e qualitativas dos elementos presentes no sistema central.

Computador e *jogo*, além de serem as cognições que mais receberam *sim* como resposta, foram também as únicas contempladas com a dúvida, explicitada na resposta *não sei*. Isso abre margem para se discutir a relevância dos termos para a representação social. É provável que esses elementos estejam tendo suas inscrições no sistema central em *xequê*, sugerindo assim um processo de mudança na representação social que os estudantes de Pedagogia têm acerca do ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais. Lembre-se que, embora seja menos sensível ao contexto imediato, o sistema central pode vir a ser alterado mediante a relação estabelecida com o sistema periférico. Ao discutir o pertencimento desses elementos no sistema central, aspectos para esta suspeita serão melhor discutidos mais adiante, no tópico 5.3.

Para mais um teste acerca da centralidade dos elementos do sistema central, pensou-se em uma metodologia que explorasse melhor aquelas palavras marcadas, pelos sujeitos, como as mais importantes. O tópico a seguir, explicitará esse procedimento,

utilizado no sentido de argumentar quanto a manutenção de alguns termos no sistema central, mesmo após a aplicação do TQNC.

5.2.2 Análise das frequências e OME das palavras mais importantes

Sá (1998) sugere que o investigador, em pesquisas de representação social, deve ser criativo no que diz respeito às técnicas de coleta e análise de dados. Apontar novas metodologias de pesquisa em representação social contribui para o desenvolvimento desse campo de estudos. Seguindo esse pensamento buscou-se, nesta investigação, explorar mais aquelas palavras destacadas como as mais importantes pelos sujeitos participantes da pesquisa.

Ciente de que apenas os sujeitos podem dar esclarecimentos acerca do que eles mesmo produziram, resolveu-se sondar as cognições apontadas como as mais importantes para a definição do ensino de Matemática com uso de tecnologias digitais. Para tanto, procedeu-se a uma análise daquele grupo restrito de palavras, no sentido de obter mais subsídios e argumentos para a composição e centralidade dos termos do sistema central. Como o EVOC, através da função RANGMOTP, possibilita um tratamento entre frequência e ordem média de evocação, examinando apenas os termos marcados com asterisco, foi feita uma análise acerca desses dados. Essa função, de forma semelhante ao RANGMOT, fornece o conjunto das palavras indicadas como mais importante, o número total de palavras, a quantidade de palavras diferentes entre si, a média geral das ordens de evocação e a distribuição das frequências.

Obviamente, com esse tratamento não se pretende demonstrar uma nova representação social do ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais por estudantes de Pedagogia da UECE. O que facilmente seria apontado por aqueles que conhecem a teoria de Moscovici como uma outra representação, visto que os elementos dos subsistemas da representação, nesse outro tratamento, em especial do sistema central, devem ser distintos ou sofrer algumas alterações em virtude das diferentes variáveis. Com essa “nova” estrutura almeja-se analisar a mesma representação social numa perspectiva mais apurada, captando aspectos mais subjetivos das colocações dos sujeitos sem, contudo, dispensar o caráter espontâneo das evocações.

Note-se que essa análise congrega os mesmos aspectos qualitativos inerentes à abordagem estrutural das representações sociais atrelada a um tratamento cognitivo mais elaborado. A escolha da palavra mais importante obedece a esses critérios, pois, inicialmente, foi um termo evocado em meio a um contexto de outras cinco palavras com frequência e ordens identificadas. Em seguida, a escolha do termo, como a palavra mais importante, se deu a partir de um processo reflexivo por parte dos sujeitos. O caráter espontâneo não é perdido, uma vez que a palavra já havia sido anteriormente evocada. Dessa forma, o trabalho com as palavras mais importantes pôde desvelar aspectos da representação que contribuam para a sua elucidação e compreensão.

Partindo para a análise desses dados, de início já é interessante verificar que a dispersão entre as palavras mais importantes é maior, proporcionalmente, do que quando se consideram todas as palavras evocadas. Dos 121 termos marcados com asterisco, isto é, as palavras consideradas mais importantes, 54 eram diferentes entre si.

De posse do rol de palavras mais importantes, como realizado com todas as cognições, nesse recorte, delimitaram-se três secções, considerou-se uma frequência mínima e determinou-se a frequência intermediária. Feito isso, adotaram-se 3 como frequência mínima e 7 para a frequência intermediária. A palavra que mais se repetiu obedeceu a frequência de 14 indicações, portanto a frequência máxima. A média de todas as OME foi calculada pelo EVOC, que retornou ao valor de 3,3. Entretanto, o cálculo das ordens médias de cada palavra mais importante foi feita de forma manual pelo pesquisador, visto que o EVOC não realiza esse procedimento.

Destaque-se que, ao relacionar apenas essas palavras para estudar a estrutura da representação social, observa-se uma semelhança na composição dos quadrantes, comparado ao rol que analisou todas as evocações. O “sistema central”, bem como o “sistema periférico”, manteve alguns termos, inclusive nos mesmos quadrantes. A figura 06 demonstra essa estrutura.

		OME $\leq 3,3$		OME $\geq 3,3$	
		PALAVRA	FREQ. OME	PALAVRA	FREQ. OME
Freq. ≥ 7		Inovação	11 2,10	Conhecimento	14 4,00
		Computador	7 1,29	Aprendizagem	11 3,55
Freq. ≤ 7					
		Criatividade	4 2,75	Diversão	4 3,50
		Desafio	3 2,33	Motivação	4 4,25
		Interessante	3 3,33	Dinâmico	3 3,67
				Capacitação	3 4,33

Figura 06: Disposição dos quadrantes delimitados a partir da consideração apenas das palavras mais importantes.

Importa registrar que nesse “novo” panorama, o “sistema central”, é composto apenas dos termos *inovação* e *computador*. Com isso, é possível concluir que a palavra *inovação* confirma sua forte centralidade. Tanto a alta frequência como o baixo índice de OME ratificam isso. Por outro lado, *computador*, mesmo que ainda de certa forma rechaçado no TQNC, permanece presente no núcleo da representação considerando as palavras mais importantes. Esse dado permite inferir que o termo possui um significativo valor simbólico para a representação.

O termo *criatividade* passou para a 2ª periferia nesse contexto devido, apenas, à baixa frequência, portanto não muito distante do sistema central. Porém a surpresa fica para a palavra *jogo* que, agora, sequer aparece no sistema periférico. O termo não foi apontado por nenhum dos sujeitos como termo mais importante. Por outro lado, essa palavra é utilizada para justificar termos como *criatividade*, *diversão*, *interessante* e *lúdico* indicados como mais importantes, o que lhe confere significativa importância. Com isto, julgou-se que, embora permaneça no sistema central da representação, o *jogo* é a cognição menos central em relação às outras três.

A análise desses dados permitiu retificar o sistema central da representação social estudada. Verificou-se que os termos indicados pelo TALP e a reorganização em função da centralidade pelo TQNC é confirmada. Os elementos continuam com relevante importância para a manutenção da representação. Conclui-se, portanto, que a centralidade dos termos segue a seguinte ordem: *inovação*, *criatividade*, seguida imediatamente por

computador e *jogo*. Esses são os termos que geram a significação e determinarão a organização da representação. Note-se que o termo *inovação*, por ser considerado o elemento mais central, será aquele mais suscetível de ser ativado (ABRIC, 2003). Em função disso, as análises seguintes tomaram essa disposição como base para as discussões acerca de cada um desses quatro elementos do sistema central, bem como das relações com o sistema periférico.

5.3 O que diz o sistema central

Inferências acerca dos termos e a composição dos sistemas central e periférico da representação social de estudantes de Pedagogia sobre o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais foram realizadas. Mas, como uma representação social só pode ser entendida através dela mesma, providenciou-se um estudo mais criterioso do sistema central, bem como de alguns termos considerados relevantes para discutir a formação de pedagogos no ensino da Matemática. Portanto, a seguir, será realizada uma análise de cada palavra do sistema central, buscando compreender não somente o que, de fato, representam os estudantes, mas por que representam o ensino da Matemática com o uso de tecnologias digitais dessa maneira.

Essa análise procurará entender qual o sentido daqueles termos para os estudantes. O que se entende por *inovação* nesse ensino? Como se utiliza a *criatividade* nessa prática? Qual o papel do *computador* nesse processo? Que objetivos se pretende alcançar com a adoção de *jogo* educativo? Essas são questões que merecem ser elucidadas para que seja possível realizar o paralelo entre a representação social dos estudantes e a formação para o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais.

5.3.1 Inovar é preciso!

O fato de *inovação* ser o termo de maior centralidade foi confirmado, não somente pelos procedimentos apresentados anteriormente, mas também pela própria presença dos demais termos do sistema central. Os estudantes de Pedagogia explicitam a ideia de que usar *computador* e *jogos* educativos, com *criatividade*, tem a ver com *innovar* o ensino da Matemática. A tecnologia digital é um elemento novo introduzido no processo de

ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos. De acordo com essa representação, os recursos tecnológicos podem otimizar a aprendizagem, proporcionando aulas mais interessantes e que prendem a atenção do aluno.

O que soa estranho é considerar a tecnologia digital, como os computadores, novos recursos para a prática docente, se estes estão presentes há mais de uma década nas escolas. Isso comprova o que se verificou ao estudar o histórico da Informática Educativa no Brasil. Os cursos de formação inicial docente é que não acompanharam esse processo. Talvez a inovação que os estudantes estejam considerando seja o trabalho que estava sendo desenvolvido durante a aplicação desta pesquisa, em que se exploraram esses recursos durante a Licenciatura em Pedagogia. Nessa condição, as tecnologias digitais são, de fato, novos recursos na prática docente para os sujeitos.

A cognição *inovação*, mais central da representação, é o elemento que os sujeitos parecem convocar para o processo de objetivação e ancoragem inerentes à constituição da representação. É suficiente lembrar que esses dois processos possibilitam a atribuição de sentido aquilo que, até então, lhes é estranho. Recorrendo ao próprio significado do termo, tem-se que *inovação* é a inserção do novo. Ora, para os sujeitos, o uso pedagógico de tecnologias digitais no ensino, talvez não só da Matemática, é, em si, uma novidade. Esse termo, de certa forma generalizado para o que quer que seja este “novo recurso” – computador, jogo educativo digital etc, confere também uma estrutura imagética.

Considerando esse ponto de vista, não existem dúvidas de que a inserção de tecnologias digitais no ensino, não só de Matemática, é uma inovação. Para os sujeitos participantes da pesquisa são “novos” recursos, muitas vezes pouco familiares, sendo utilizados nas práticas pedagógicas. Essa posição é, inclusive, ressaltada por E-71, ao pontuar que a tecnologia digital “é algo novo para muitos educadores”. O que não se pode conceber é que a ideia de que isso seja condição *sine qua non*, determinante para se obterem melhores condições de ensino e aprendizagem da Matemática. Do contrário, continuar-se-á a incorrer no erro que promove apenas um tipo de inovação, a que alertaram Papert (1994) e Cysneiros (1999) – a inovação conservadora.

Nessa “inovação”, apenas os recursos aparentam mudanças na escola, pois na

realidade continuam as mesmas práticas, porém com novas roupagens. É como, por exemplo, usar *tablets* na sala de aula para consultar um livro e resolver “probleminhas”, adotando uma posição instrucionista de uso da tecnologias, quando se poderia utilizá-los para acessar objetos de aprendizagem, que simulam situações-problema de Matemática através de animações. Essa característica de uso dos equipamentos, alinhada a uma abordagem construcionista, possibilita aos alunos o teste de suas ideias, o desenvolvimento de soluções, além de proporcionar acesso a uma variedade de fontes de informação sobre o assunto pela internet. É como se o recurso fosse suficiente para garantir qualidade pedagógica, conseqüentemente, a inovação do ensino. A fala de E-34 explicita essa interpretação:

Escolhi inovação pois esta palavra é o que identifica o uso das tecnologias digitais no ensino da Matemática, é a palavra-chave. (E-34 – justificando inovação).

É interessante observar que parece haver uma justaposição entre elementos do sistema central. Todos reforçam a ideia de que basta o recurso digital para que a aprendizagem matemática aconteça. No caso do termo *inovação*, isso é ratificado com o contexto dos outros termos no qual é evocado.

Utilizando a função AIDECAT, do EVOC, que realiza um cruzamento entre as evocações, permitindo a identificação de coocorrências, procedeu-se a uma busca de quais termos compunham o contexto do termo *inovação*. Curioso é que o ato de inovar não foi relacionado com nenhum sujeito que possa executá-lo durante o processo de ensino-aprendizagem. Na análise da coocorrência de palavras, das 31 vezes que *inovação* foi evocada, em nenhuma delas o foi em conjunto com a cognição *professor* ou *aluno*.

O termo *inovação* parece estar sob os holofotes do fascínio, mais ajustada à ideia de inovação conservadora. Isso é justificado pelo fato de o termo vir acompanhado em 10 vezes por *criatividade*, 8 vezes por *interessante* e 7 vezes por *diversão* e *lúdico*. Junta-se a isso o fato de que evocações como *aprendizagem* e *conhecimento* tenham sido citadas juntamente com *inovação* em 9 e 6 vezes, respectivamente.

Depreende-se portanto, que a inovação, a chegada das tecnologias digitais na

aula de Matemática é um processo que pouco depende deles, enquanto professores. Além disso, a inovação desses recursos reside também na possibilidade de tornar a Matemática divertida, condição essa necessária para a aprendizagem dos conceitos matemáticos.

Com isso, confirma-se que, para os sujeitos, o uso de jogos educativos, que eles relacionam com a ideia de *diversão* e *lúdico*, é o que garante a *aprendizagem* e aquisição de *conhecimento*. Isso é inovar o ensino e, para tanto, há de ser *criativo*. Todavia, o uso de jogos educativos está longe de ser considerado uma inovação no ensino da Matemática para esse grupo de futuros pedagogos. Essa é, aliás, uma ideia bastante difundida no curso de Licenciatura em Pedagogia analisado. Observe-se que o elemento novo, que proporciona a inovação, neste caso é a modalidade em que o jogo é apresentada – em meio digital, possível mediante o uso de *computadores*.

Percebe-se uma concepção de inovação em contraposição ao ensino tradicional, insinuando que este está defasado, ultrapassado, ratificada pela própria ideia de inovação conservadora. Dessa forma, a “simples” inserção de tecnologias digitais poderia ressignificar o ensino da Matemática. As falas selecionadas, apresentadas a seguir, confirmam essas interpretações:

*Inovação! Inovar o ensino da Matemática, articulando as tecnologias digitais com os conteúdos de Matemática, tornando-os **atrativos** e **interessantes**.* (E-44 – justificando inovação - grifos nossos).

*Eu escolhi a palavra inovação, porque ensinar Matemática é um **desafio**, pois existe um pensamento muito popular de que Matemática é uma disciplina complicada, então usando recursos inovadores poderíamos **desmitificar** esse pensamento.* (E-45 – justificando inovação - grifos nossos).

*Porque o uso das tecnologias digitais é algo inovador, pois **sai do tradicionalismo** da sala e da lousa, sem falar que o professor precisa se dedicar para trazer **novas ideias** para aulas desse tipo.* (E-61 – justificando inovação - grifos nossos).

*O método tradicional muitas vezes se torna ultrapassado e desinteressante, fazendo com que o aluno se desestimele ao estudar a matéria. Inovando o professor pode recuperar a **empolgação** e o **entusiasmo** do aluno.* (E-93 – justificando inovação - grifos nossos).

*Escolhi a palavra Inovação como a mais importante, pois acredito que o uso de tecnologias digitais no ensino da Matemática representa uma inovação de fato, uma **evolução** de fato, uma evolução no ensino que tornará a aprendizagem mais fácil e mais prazeroso.* (E-113 – justificando inovação - grifo nosso).

Esses dados evidenciam, ainda, uma possível influência que a mídia exerce sobre a criação da representação social. Como observou Sá (1998, p. 43), a esses mecanismos de comunicação há que se reservar destaque para a “compreensão dos processos de formação e circulação das representações sociais contemporâneas”. Tanto os meios de comunicação, como os próprios programas de informatização, não dão ênfase ao aspecto humano. Focam na inserção dos recursos, acompanhados por algumas formações aos profissionais já em serviço, mas sem integrá-los à prática pedagógica daqueles que chegarão aos espaços escolares.

Para esse grupo de futuros pedagogos, muitas vezes alheios ao que está acontecendo nas escolas e com formação reduzida na universidade, no que diz respeito ao uso pedagógico dos recursos digitais, aquela influência acaba sendo ainda mais forte. Em função dos reduzidos espaços de discussão do uso de tecnologias para o ensino na Licenciatura em Pedagogia, o discurso que circula não é diferente daquele que a mídia demonstra nos comerciais de escolas particulares ou nos informes publicitários governamentais. Nestes, até mesmo pelo fascínio que a inserção de tecnologias de ponta em espaços “pouco comuns” gera, enfoca-se o aspecto do acesso ao instrumento, mas não sua integração às práticas escolares por professores e alunos. Com a apresentação de recursos multimídia vende-se, exatamente, a ideia de inovação que, na verdade, pouco muda a dinâmica da escola.

É provável ainda que, em ambos os casos – meios de comunicação de massa (sociedade em geral) e estudantes de Pedagogia - exista a mesma representação, mas as práticas sejam distintas. Isso é possível devido ao sistema periférico da representação. De acordo com a teoria do núcleo central,

duas subpopulações podem ter, a respeito de um objeto dado, uma mesma representação (isto é, um mesmo núcleo central da representação) e, por motivos circunstanciais (em particular, as práticas individuais), esquemas periféricos ativados desigualmente, logo, discursos diferentes (FLAMENT, 2001, p. 183).

Porém, isso não parece acontecer com os estudantes de Pedagogia analisados. O que reforça que a formação da representação social dos sujeitos acerca da temática esteja mais amparada pelos aspectos consensuais, nas palavras de Moscovici (1978). A tecnologia

digital apresenta-se como um *toque de Midas*⁵⁹. Só que neste caso, aquele que a toca, aprende Matemática. Para tanto é necessário apenas proporcionar o contato dos alunos com os recursos para que o mais aconteça. Isto é inovar! Esta parece ser uma convicção dos estudantes. Todavia, lhes faltam argumentos para justificar a utilização de tecnologias digitais no ensino da Matemática. Para isto serviria então a criatividade? As reflexões sobre esse outro termo da representação social serão feitas a seguir.

5.3.2 É necessário ser criativo!

O termo *criatividade* é que se apresenta como surpresa no sistema central, inclusive após o questionamento. Trata-se de uma palavra que, praticamente, não foi refutada, o que a caracteriza como um elemento de forte centralidade na representação.

Cabe reafirmar que a criatividade apresenta-se como uma ação interessante, e até necessária, a ser desenvolvida por professores e alunos durante uma aula de Matemática, neste caso com uso de tecnologias digitais. Para os professores, a criatividade deve apresentar-se no momento de planejar aulas com uso dos recursos, no sentido de possibilitar o desenvolvimento dos conceitos matemáticos pelos alunos, fazendo com que o fascínio existente no uso do recurso seja transferido para a aprendizagem. Nos discentes, como sugeriu Perez (1999), a criatividade é acionada durante a realização de atividades matemáticas, ao desenvolver estratégias para a solução dos problemas, por exemplo.

Se, na análise do termo *inovação*, esse termo não está, *a priori*, relacionado com a figura do professor, há de se esperar que a criatividade esteja. Todavia, não é isso que indicam os sujeitos. Ao contrário do que se esperava, a relação não é muito direta. Recorrendo às definições do termo por aqueles que a justificaram como palavra mais importante, verificou-se uma concepção sobre a necessidade de saberes que nortearão a prática docente no ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais. A fala de E-87 traduz essa ideia:

Acredito que a criatividade seja importante porque não basta usar tecnologia digital, é preciso ter uma metodologia que colabore com o desenvolvimento da criança, e é preciso ser criativo para fazer isso. (E-87 – justificando

⁵⁹ De acordo com a mitologia grega o Rei Midas foi recompensado pelo deus Dionísio com o poder de tornar qualquer coisa em ouro com um simples toque.

criatividade - grifos nossos).

Nas falas dos 4 estudantes que destacaram criatividade como o elemento mais importante, em nenhuma delas encontra-se aquela concepção para criatividade no ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais de forma direta. Mesmo na fala de E-87, anteriormente citada, é possível verificar que a criatividade está no sentido de o docente desenvolver competências e metodologias para aquele trabalho, não de arregimentar habilidades que já possui para propor sua aula.

As falas que mais se aproximam dos conceitos de criatividade inerentes às aulas de Matemática, como os discutidos anteriormente, são as de E-52, na perspectiva de criatividade do aluno, no que pese a referência a um sujeito que aprende, e E-86, que enfoca o professor ao trazer a ideia de alguém que desenvolve condições para o aluno aprender:

*A escolha dessa palavra se deu pelo fato de que a criatividade é **um dos principais aspectos para o desenvolvimento da aprendizagem**, seja ela no ensino da Matemática ou qualquer outra coisa que estivermos estudando. (E-52 – justificando criatividade - grifos nossos).*

*Porque é preciso ser **criativo para criar jogos, programas ou sistemas no computador** que estimulem o desenvolvimento cognitivo do estudante. (E-86 – justificando criatividade - grifos nossos).*

Destaque para a fala de E-88 em que o termo criatividade aparece, paradoxalmente, vinculada à ideia de tolher o processo criativo do aluno que vai contra a ideia de aula criativa que estaria propondo.

Escolhi a palavra criatividade pois, para que os alunos se interessem a participar de aulas desse tipo elas precisam ser bem criativas, se não elas ficarão tentadas a fazer outro tipo de coisa no computador, como navegar em redes sociais. (E-88 – justificando criatividade).

Convém registrar que o acesso a redes sociais pode ser feito no sentido de proporcionar uma aprendizagem colaborativa, uma estratégia de ensino que, com uso de tecnologias digitais, tem sido bastante difundida. A partir dessas redes, os alunos podem entrar em contato com outras pessoas para discutir conteúdos explorados durante as aulas

e, com isto, ser criativo no desenvolvimento de sua aprendizagem. A partir do momento em que o aluno se integra à aula, o foco dele será o desenvolvimento da atividade. Logo, a dispersão discente não pode ser vista como um elemento novo com a chegada dos recursos digitais. Essa realidade está presente na sala de aula desde as “velhas” tecnologias. A criatividade ao planejar uma aula de Matemática, com ou sem uso de tecnologias digitais, deve contemplar esse aspecto. E, registre-se: isso se deve a uma concepção errônea do próprio ensino da Matemática. Aquela que é entendida como uma disciplina que requer dedicação total e necessita de horas a fio resolvendo problemas matemáticos, como destacou D'Ambrósio (1989).

Na representação, a *criatividade*, assim como em *inovação*, não está relacionada com um sujeito que possa realizar a ação, durante o desenvolvimento de uma aula de Matemática, que desemboque na construção de um conceito matemático, o que não quer dizer que os estudantes de Pedagogia ignorem isso. Contudo, é o que a representação deles demonstra, é o que está ligado à memória coletiva e histórica daquele grupo. Aliás, isso é reforçado quando se verifica que, em nenhuma das 24 evocações de *criatividade*, há a companhia da palavra *professor* ou *aluno*, o que ratifica a mesma ideia de que os recursos sobressaem às características do sujeito que conduz a aula – o professor, incluindo a sua formação.

A cognição criatividade aparece bastante vinculada a *inovação*, *aprendizagem*, *lúdico*, *conhecimento* e *diversão*. Observe-se que são elementos presentes no sistema central ou, mesmo, na primeira periferia. Disto, depreende-se a ideia, anteriormente apresentada, de que só é possível inovar desde que haja criatividade para planejar uma aula desse tipo.

Mas, como essa criatividade pode ser desenvolvida, é uma incógnita. Ao que parece, o termo também se relaciona com a falta de formação para o trabalho pedagógico com uso de tecnologias digitais. Como os sujeitos não se sentem com formação específica, a solução para tornar a tarefa de organizar aulas em algo familiar é recorrer à criatividade para elaborar algo. Desse modo, o termo *criatividade* está presente na representação para indicar elementos balizadores para os estudantes prepararem aulas de Matemática com uso de tecnologias digitais.

5.3.3 Computador: a panaceia para o ensino-aprendizagem de Matemática

Uma análise que se mostra indispensável é a respeito do termo *computador*. Sem dúvida, trata-se de um termo relevante na constituição da representação social acerca do ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais. Não apenas por ser o principal elemento de informatização das escolas brasileiras ao longo da história, mas, sobretudo, pela frequência com que o termo foi citado pelos sujeitos participantes da pesquisa. A presença desse termo no sistema central da representação tem estreita ligação com aquele fator histórico, visto que as representações sociais são produtos da atualidade, mas também construídos historicamente.

Computador é, praticamente, o primeiro termo que surge na mente dos estudantes, de acordo com a OME, e um dos termos que mais vezes foi marcado como mais importante. Parece evidente que, para os sujeitos, trata-se de uma cognição relevante no processo de familiarização do ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais. Contudo, é interessante verificar uma “contradição” existente nesse termo. A alta frequência junto à baixa OME, apresentadas pelo TALP, e na construção dos quadrantes que contou apenas com as palavras mais importantes, contrastam com o considerável índice de refutação de *computador* para a manutenção da representação social, levantado no TQNC.

Numa primeira aproximação com os dados do EVOC, verifica-se um forte indício daquele termo ser o principal elemento da representação. O tratamento semelhante efetuado somente com as palavras mais importantes reforçam essa característica. Todavia, o exame das informações coletadas do TQNC retiraram o foco desse termo e denunciaram que ele está longe de ser a cognição mais central da representação. Embora obedeça o critério da saliência, *computador* traz divergências quanto ao aspecto qualitativo da representação.

Se essa contradição permite concluir que o termo habita o sistema central, ainda que não seja o mais central da representação, não esclarece o porquê da existência da contradição e sua implicação com o ensino da Matemática. Até mesmo porque a contradição só pode ser suportada pelo sistema periférico (SÁ, 1996). Para tanto, uma análise mais apurada do significado do termo se faz necessária.

A resposta para essa contradição do termo computador é encontrada na própria TRS. Cumpre lembrar que uma representação social tem um duplo papel – de simbolismo e de significação. Uma representação é, por consequência, imbuída de imagem e sentido, pois está no lugar do objeto (ideal ou material) representado. Nesse caso, pode-se afirmar que o computador, para parte dos respondentes, funciona como um ícone do ensino da Matemática com o uso de tecnologias digitais. Note-se que é o único termo, presente no sistema central, que representa uma ideia concreta. Mesmo a cognição *jogo*, ainda que educativo, não diz exatamente a qual recurso específico se refere. É possível dizer que cabe ao termo computador o lugar de principal responsável pelo processo de objetivação na constituição da representação. Essa cognição seria a contrapartida imagética do ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais proposta pelos estudantes. Os demais elementos, em especial a *inovação*, ativariam a relação dos significados, a ancoragem.

Nas palavras de Moscovici (1978), o computador estaria na condição de núcleo figurativo, mas é também parte do núcleo central, em Abric (2003). Cabe lembrar que, embora traduzam ideias semelhantes, os dois conceitos não podem ser confundidos. O último não tem, necessariamente, o caráter imagético inerente ao primeiro (SÁ, 1998). O núcleo central abriga características abstratas, no campo das ideias ligadas ao objeto. Fato que parece justificar *computador* coabitando o sistema central da representação social, além de *jogo*, *inovação* e *criatividade*, palavras que exprimem ações, portanto, abstratas. *Inovação* e *criatividade* fazem parte do sistema central, mas não podem ser entendidas como núcleo figurativo da representação social.

A cognição *computador* agrega parcelas tanto do aspecto imagético da representação, como também semântico. Essas duas “funções” do termo seriam acionadas de forma diferente entre os sujeitos. Provavelmente, para alguns estudantes a representação seja ativada mais pelo caráter imagético, recorrendo à figura do computador *PC* (*personal computer*), o conjunto de *hardware* – monitor, gabinete e seus elementos periféricos como *mouse* e teclado, como os presentes nos LIE.

Em outros estudantes, parece existir uma perspectiva ampliada do símbolo – computador, ultrapassando o campo das imagens e adentrando na seara das significações. Nesse caso, os sujeitos manipulam mentalmente a concepção de computador, no sentido de

uma máquina que executa programas e pode estar na forma de *laptop*, *notebook*, *netbook*, *tablet* dentre outros “modelos” de computador. O termo é colocado numa outra rede de imagens e significados catalogados pelos sujeitos, em que o computador não é entendido somente na “versão” do *PC*. Aqui também observa-se o termo como um núcleo figurativo e também presente no sistema central. Para esse grupo, , o computador pode ter sido refutado se a imagem acionada foi, exclusivamente, o computador *PC*, mas nada pode-se afirmar se estariam considerando outros modelos de computador.

O que se pode afirmar é que, para o grupo, o uso de computadores é um elemento forte para a representação, seja qual for a dimensão. Nesse caso, os estudantes de Pedagogia sentem a necessidade de colocar o computador como elemento significativo no ensino da Matemática. A necessidade do computador na representação em análise é ratificada. As falas dos sujeitos, a seguir, reforçam essa ideia:

Porque é a principal ferramenta, se não existir, o ensino da Matemática com tecnologias digitais não acontece. (E-67 – justificando computador – grifos nossos).

A escolha da palavra computador foi devido à grande inserção desta tecnologia digital na sociedade moderna. (E-89 – justificando computador – grifos nossos).

O considerável número de refutações ao termo computador, indicados no TQNC, pode sugerir ainda uma visão mais ampla do conceito de tecnologia digital pelos estudantes. Além daqueles diferentes “modelos” de computador, é possível que os estudantes concebiam a utilização de celulares e *smartphones*, filmes para DVD ou em *Blu-ray*, câmeras fotográfica e de vídeo dentre outros recursos digitais para o ensino de Matemática, e que seus usos dispensariam o computador.

Convém registrar que durante o segundo semestre de 2011, mesmo período de aplicação da maioria dos testes desta pesquisa⁶⁰, os meios de comunicação de massa veicularam reportagens e informes publicitários de escolas públicas e particulares que passariam a adotar recursos tecnológicos de ponta, como *laptops* educacionais, *tablets*, lousas digitais 3D⁶¹, dentre outras ferramentas tecnológicas para o ano letivo seguinte. A

60 70% dos respondentes do TALP e 100% dos TQNC aplicados foram realizados durante o semestre de 2011.2.

61 Terceira Dimensão (Tridimensional).

utilização desses recursos dispensa o computador, na forma *PC*.

Como o próprio Moscovici (1978) assinalou, a mídia exerce relevante influência na criação e perpetuação de uma representação social e, muito provavelmente, essas discussões influenciaram as respostas dos sujeitos desta pesquisa. Esses anúncios foram, inclusive, alvo de discussões nos espaços físicos e virtuais na sociedade, em especial profissionais da educação, pedagogos e estudantes de Pedagogia. Não é à toa que alguns daqueles recursos tenham sido citados, ainda que com pouca frequência, pelo grupo de participantes da pesquisa.

Em um desses anúncios, talvez o mais polêmico, foi veiculada a foto de uma aluna, com o fardamento de uma grande escola da rede particular de ensino de Fortaleza, carregando um *tablet* na forma de mochila, acompanhada pela expressão: “*Tablet* substitui livros” (ver figura 07). A crítica, na maior parte das vezes negativa, demonstrava a ideia de rechaçar tal afirmação sob o argumento da substituição de professores por máquinas. Tanto que circulou nas redes sociais, outra máxima, como resposta irônica à primeira de que “*Android*⁶² substitui professores”.



Figura 07: Anúncios de três escolas da rede particular de Fortaleza sobre a inserção dos *tablets* e lousas digitais 3D no ensino, veiculados no segundo semestre de 2011. Fonte: *Google Images*.

Embora este estudo não tenha priorizado o impacto da mídia para essa percepção, essa justificativa mostra-se plausível para explicar os 45% de sujeitos que sinalizaram ser possível ensinar Matemática com uso de tecnologia digital, sem o computador, durante o TNQC. O uso de *tablets*, lousas digitais 3D, dentre outros recursos,

62 Sistema operacional desenvolvido pela empresa Google, e que acompanha a maioria dos *tablets*. Além disso, o termo androide ficou marcado como sinônimo para robôs que assumiram forma humana em filmes de ficção científica. Uma analogia, portanto, bastante adequado à crítica que se pretendia.

tiveram grande repercussão durante esse período e podem ter contribuído para desfocar a representação social do computador. Isso é ratificado ao verificar que o referido termo foi, proporcionalmente, menos evocado pelos grupos que participaram da pesquisa durante o segundo semestre de 2011. Os grupos N-11.1 e M-11.1, compostos por 35 sujeitos, evocaram *computador* 15 vezes, ao passo que os 86 estudantes distribuídos nas quatro turmas do semestre 2011.2, geraram 25 registros do termo, ou seja, a frequência foi significativamente maior nos primeiros grupos.

É interessante observar o papel de protetor exercido pelo sistema periférico da representação. Este, mais sensível ao contexto imediato e experiências individuais (SÁ, 1996), aceitou a entrada de elementos novos na representação em seus domínios para resguardar o sistema central. Isso ratifica a ideia de que a representação pode estar em mudança, como deve acontecer. A cada dia novos recursos tecnológicos são inseridos na sociedade, o que pode fazer com que, em algum tempo, o computador na forma de PC não faça tanto sentido. A propósito, as políticas de inserção de tecnologias digitais nas escolas têm seguido essa tendência, com o exemplo dos *laptops* e *tablets* educacionais.

Contudo, se o foco da representação é retirado do computador, o mesmo não se pode dizer do discurso dos estudantes, quanto ao papel docente. Apesar de criticarem a ideia de que os recursos estariam substituindo os professores, de acordo com os anúncios publicitários, a fala dos sujeitos não traduz ideia diferente. O computador, seja qual for o modelo, é visto ainda como uma panaceia para o ensino, em especial da Matemática. As falas de alguns sujeitos retratam essa ideia, inclusive em outras cognições que apontaram como mais importantes.

Ao justificarem termos como *aprendizagem*, *atrativo* e *possibilitador*, relacionando com o ensino da referida disciplina, os estudantes enfocaram as tecnologias digitais como o diferencial para o processo pedagógico.

*Porque com a utilização de **tecnologias digitais** no ensino de Matemática o aluno aprenderá o conteúdo de maneira mais satisfatória e estimulante. (E-26 – justificando aprendizagem – grifos nossos).*

*Pois considero que o uso **dessa tecnologia** [digital] torne a Matemática mais atrativa para a criança e tudo que é explicado e trabalhado em sala de aula que chame a atenção do aluno, faz com que este tenha uma melhor apreensão do conteúdo em estudo. (E-99 - justificando atrativo – grifos nossos).*

*Porque para muitos estudantes a Matemática é um bicho de sete cabeças, muito difícil. Com o **recurso digital**, a aprendizagem significativa pode ser alcançada significativamente.* (E-82 – justificando *possibilitador* – grifos nossos).

Observe-se que, nas falas, não há referência ao professor. Sendo assim, quem mediará as aulas de Matemática na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental? De acordo com a representação dos estudantes, não parece ser esse um papel docente. A análise da coocorrência mostra que, das 40 vezes em que computador foi evocado, apenas 6 foram contextualizadas pelo termo professor. Mas a ausência da figura docente como mediador do processo de ensino-aprendizagem está em consonância ao que se assistiu durante a inserção das tecnologias digitais na educação, bem como aquela ideia que supostamente também estampava os anúncios publicitários. Essa contradição abre margem para discutir que a representação social em questão carece de aspectos do universo reificado, para subsidiar os estudantes com elementos para discussão. O curso de Licenciatura em Pedagogia não tem contemplado esse aspecto.

5.3.4 Há que se explorar o jogo educativo

Outro elemento que teve significativa mudança, após o TQNC, foi o jogo. Pelo menos 30% dos estudantes admitiram que seria possível ensinar Matemática sem a utilização de jogos educativos digitais. Porém, a despeito disso, primeiramente há que se destacar a presença do termo no sistema central da representação.

Estudo de Maia e Barreto (2011) com um grupo de estudantes de Pedagogia, no mesmo *locus*, em semestre anterior, já evidenciava uma forte característica de que o ensino da Matemática através da Informática Educativa, para aquele grupo, estava muito ligada à necessidade de uso dos jogos educativos.

Isso pode ser compreendido pelo estigma que a Matemática tem para aquele grupo de futuros professores como uma disciplina desagradável. O uso de jogos, em virtude de seu caráter lúdico, tornaria a disciplina mais aprazível e, conseqüentemente, mais fácil de ser aprendida. E-10, ao justificar a palavra *brincadeira* ilustra essa concepção:

Creio que até uma das maiores faixas etárias o brincar é um elemento importante e quando o professor é capaz de ensinar através do brincar o aluno aprende bem mais. (E-10 – justificando brincadeira - grifo nosso).

O termo *jogo* evidencia a função de saber, inerente à representação social. Essa função integra os novos conhecimentos a um quadro assimilável e compreensível para os sujeitos (SÁ *apud* ABRIC, 1996). O jogo é um recurso didático valorizado durante o curso de Licenciatura em Pedagogia. Essa concepção é trazida por E-46 e E-106 que, embora não tenham escolhido o termo jogo como o mais importante, ao justificarem suas escolhas – *interessante e lúdico* – a explicitaram da seguinte maneira:

*Porque a tecnologia está no dia a dia de todos e as crianças são muito interessadas, devido ao **jogos**. Dessa forma, facilitaria o ensino-aprendizagem. (E-46 – justificando interessante - grifo nosso).*

*Porque acredito que o ensino da Matemática através de **jogos** e/ou atividades lúdicas, traz o aluno para a aprendizagem de forma mais eficaz. (E-106 – justificando lúdico - grifo nosso).*

Não se pretende questionar a veracidade dessa “máxima”, pois estudar aquilo que proporciona prazer, sem dúvida é um estímulo, ainda que externo, à aprendizagem. O que se critica é a tentativa de tomar o jogo educativo como uma panaceia para os males do ensino, em especial da Matemática. O uso de jogos, sejam eles digitais ou analógicos, deve ser adotado na disciplina com objetivos pedagógicos bem definidos. Ao utilizar esse tipo de recurso, o foco é o desenvolvimento de uma competência matemática. A simples criação de um ambiente lúdico não é suficiente para a apreensão dos conceitos, por parte daqueles que experimentam a experiência.

Ao analisar o contexto dessa palavra, verifica-se que é composto pelo caráter lúdico que o jogo proporciona. A qualidade pedagógica é destacada no próprio recurso e não nos atores do processo de ensino e aprendizagem. É como se bastassem os recursos para otimizar as práticas, e os sujeitos que executam esses programas ficassem em segundo plano.

Mais uma vez recorrendo ao AIDECAT, identificou-se que, das 14 vezes em que *jogo* foi evocado, em 12 é acompanhado por *computador*, *diversão* e *lúdico*. A alta

coocorrência do termo com *computador* deixa claro que o *jogo* ao qual os sujeitos se referem são *softwares* educativos e objetos de aprendizagem disponíveis para o trabalho com a Matemática, explorados na disciplina contexto da aplicação da pesquisa. Mas é interessante destacar que parece circular uma ideia de que não basta que o recurso digital seja educativo – tem que ser lúdico, confirmada pela também alta frequência do termo com *diversão e lúdico*.

Vale destacar que, embora todo jogo educativo digital seja um *software* educativo/educacional ou mesmo objeto de aprendizagem, os estudantes preferem aquela denominação. Um dos indicativos está no fato de o termo *jogo* ser mais familiar aos sujeitos do que os outros dois. Ora, sem a introdução aos conceitos da Informática Educativa, que deveria ser proporcionada pela disciplina de Tecnologias Digitais em Educação, seria pouco provável que termos como *software* educativo e objeto de aprendizagem fizessem parte do repertório dos estudantes.

A cognição *jogo* é acompanhada por *aluno* em duas ocasiões, ao passo que *professor* apenas em uma vez. Note-se que os atores do processo de ensino-aprendizagem são meros coadjuvantes no processo de ensino de Matemática com uso de jogos educativos digitais, segundo os estudantes de Pedagogia. Observe-se que, ainda assim, *jogo* tem mais relação com aluno do que com o professor. Isto implica na ideia de que o manuseio do jogo pelo aluno é suficiente para que ele aprenda Matemática. Ao professor não cabe ser o mediador do processo, apenas provedor do encontro entre aprendiz e recurso.

É provável que, caso a análise fosse sobre jogos analógicos a importância dos atores não fosse diferente. Isto permite inferir que a *inovação* nesse ensino está no meio (*mídia*) em que o jogo é adotado no planejamento da aula. E mais, a criatividade, à qual os sujeitos se reportam, está na admiração por aqueles que produziram ou sabem utilizar aqueles recursos, como referenciou a fala de E-86:

Porque é preciso ser criativo para criar jogos, programas ou sistemas no computador que estimulem o desenvolvimento cognitivo do estudante. (E-86 – justificando criatividade - grifos nossos).

Assim como em *computador*, considerou-se que *jogo* permaneça no sistema

central da representação, mas também não é o elemento mais central. Além de não ter sido refutado pela maioria dos participantes, o termo apresenta significativa importância para a representação dos estudantes, como foi analisado. Aliás, os quatro elementos do sistema central trazem a ideia de que o ensino de Matemática com uso de tecnologias digitais repousa sobre o destaque dos recursos em detrimento dos atores do processo. Estes, quando são citados, estão ligados aos sujeitos que precisam mais bem instrumentalizar-se para o trato com os recursos. Isso pode ser considerado um reflexo do processo histórico de informatização das escolas brasileiras. Como observado, o foco era a inserção dos recursos e não houve investimento na formação inicial docente.

Essas são as atitudes que indicam o sistema central da representação em análise. Aqui foram elucidados elementos normativos e funcionais do sistema central. Muito do que representam os estudantes está ligado à história do grupo, bem como a características que descrevem suas ações e modo de pensar o ensino da Matemática, especificamente com uso de tecnologias digitais. A seguir, será feita a análise do sistema periférico à luz dessas concepções.

5.4. Análise do sistema periférico

Uma vez delimitado o sistema central, foi possível determinar a estrutura da representação social de estudantes sobre o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais. Mas, como asseverou Flament (2001), os elementos periféricos também são igualmente importantes para a análise, pois estes complementam as indicações do sistema central e a própria representação social. Em virtude disso, uma análise sobre o que indica o sistema periférico também se faz necessária.

Com o intuito de mais bem trabalhar as possíveis interações existentes entre os sistemas de estruturação da representação, elaborou-se uma organização gráfica. Adotou-se a metáfora do modelo atômico ou sistema planetário, utilizado anteriormente, para ilustrar a estruturação da representação. O esquema, além de demonstrar de maneira mais didática a estruturação da representação social, facilitou a visualização da relação entre os termos presentes nos sistemas central e periférico.

Na figura 08, a seguir, o círculo no centro representa o sistema central, com as

palavras que o compõem. Os termos foram destacados conforme a centralidade apontada pelos instrumentais de coleta de dados para esta finalidade, analisados na seção anterior. As elipses representam os termos que gravitam em torno do núcleo. São eles que compõem o sistema periférico. As palavras constituintes desse sistema foram divididas em 1ª, 2ª e 3ª periferias, a partir da definição dos 2º, 4º e 3º quadrantes, respectivamente, gerados pelo EVOC. Tal configuração possibilita uma percepção mais clara do distanciamento de algumas cognições em relação ao sistema central.



Figura 08: Organização gráfica da representação social de estudantes de Pedagogia acerca do ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais.

A organização gráfica da representação social contribuiu para a realização de algumas considerações para esta pesquisa. A esquematização dos elementos do sistema periférico em diferentes níveis proporcionou melhor visualização dos elementos constituintes da representação, bem como a realização de algumas inferências sobre aqueles que, demonstrados nos quatro quadrantes, não estavam tão explícitas. Durante a própria construção da figura, os elementos de uma mesma periferia foram agrupados de acordo com categorias que emergiram. Isso contribuiu, significativamente, para a organização dos dados desta análise e interpretação de alguns pontos.

Cumprir lembrar que uma das funções do sistema central é organizar toda a representação, exercendo influência sobre os elementos do sistema periférico. Uma análise dos termos constituintes desse sistema deve ser feita considerando sempre aqueles presentes no sistema central, em especial o mais central – *inovação*. Cada uma das periferias analisadas a seguir toma como ponto de partida a significação dada por estes termos à representação.

5.4.1 A primeira periferia

Na primeira periferia estão os elementos mais próximos do sistema central. Nela, percebeu-se que os termos ali presentes poderiam ser classificados em duas categorias de análise. A primeira, referente aos aspectos inerentes ao processo de desenvolvimento cognitivo, foi composta pelos termos *aprendizagem* e *conhecimento*; a segunda categoria agrega os termos relativos ao sentimento de fascínio com os recursos a serem utilizados nas aulas de Matemática – *diversão*, *interessante* e *lúdico*.

Analisando a primeira categoria, registra-se a presença de um elemento novo na representação – o termo *conhecimento*. Esse termo vem ligado à necessidade de formação para o uso pedagógico de tecnologias digitais. É suficiente lembrar que os elementos periféricos são sensíveis ao contexto imediato (SÁ, 1996), contexto este que parece requerer dos sujeitos novos saberes. É nesse mesmo âmbito que também se encontra o termo *aprendizagem*.

Ainda que sejam elementos inerentes a processos cognitivos, os termos – *aprendizagem* e *conhecimento* – relacionam-se de forma diferente com os principais atores do processo de ensino-aprendizagem de Matemática. De acordo com a justificativa das palavras, verificou-se que o termo *aprendizagem* diz respeito aos alunos, àqueles que irão aprender Matemática na Educação Básica, durante o processo de ensino com uso de tecnologias digitais. É o que demonstram as seguintes afirmações:

*Considerarei a **aprendizagem** como a mais importante porque **o aluno aprende** o conteúdo da disciplina e ao manusear o computador ele também está **aprendendo** a usar as ferramentas e tem a oportunidade de **aprender** algo diferente e que também pode estar estimulando-o.* (E-117 – justificando *aprendizagem* – grifos nossos).

*Porque o maior objetivo do professor em sua ação pedagógica é promover da melhor forma a **aprendizagem dos alunos**.* (E-6 – justificando *aprendizagem* – grifos nossos).

*Porque acredito ser mais um modo de desenvolver a **aprendizagem nos alunos** e auxiliar as aulas de Matemática.* (E-7 – justificando *aprendizagem* – grifos nossos).

Em contrapartida, o termo *conhecimento* vem associado, majoritariamente, àquilo que é necessário ao professor para ensinar Matemática com uso de tecnologias

digitais.

*Porque se os professores tem total **conhecimento acerca das tecnologias digitais**, principalmente voltada para Matemática poderá fazer bom uso das tecnologias.* (E-21 – justificando conhecimento – grifos nossos).

*Acredito que para se trabalhar com a Matemática usando recursos tecnológicos, requer primeiro de tudo **conhecimento na área**, o que no curso de Pedagogia deixa à desejar.* (E-23 – justificando conhecimento – grifos nossos).

*Porque **não sou preparada me restando muitas dúvidas**.* (E-17 – justificando dúvidas – grifos nossos).

Como é possível perceber, os estudantes anseiam pelo conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo, o *TPACK*, de que falam Mishra e Koehler (2006) e Palis (2011). As falas dos sujeitos evidenciam que tal conhecimento não está sendo obtido por eles na licenciatura que eles estão em vias de concluir. A participante E-23 referencia essa interpretação, contextualizando a própria licenciatura em análise.

Os estudantes consideram que um bom trabalho pedagógico só se efetivará quando se sentirem capacitados para tal finalidade. Somente assim eles estarão preparados para a *inovação* por que passa o ensino da Matemática com uso das tecnologias digitais. Do contrário, eles precisarão ser bastante *criativos* para elaborar suas aulas. Observe-se que, para estudantes de Pedagogia, é mais familiar *innovar* o ensino da Matemática com os *jogos em computadores*, sendo *criativos*, já que são carentes de conhecimentos específicos em seu processo de formação inicial.

Diferentemente do sistema central, é positivo vislumbrar que os futuros pedagogos se percebem como sujeitos importantes dentro do processo de ensino da Matemática, visto que eles se veem como os futuros profissionais que devem deter esse tipo de conhecimento.

*Pois é **preciso ter conhecimento** do recurso a ser utilizado, para que gere segurança aos alunos que estão em sala, que realmente o **aprendizado** irá ocorrer.* (E-38 – justificando conhecimento – grifos nossos).

*A partir do **conhecimento do assunto** o sujeito terá uma apropriação de como trabalhar o conteúdo ministrado, **implicando no êxito da aula**.* (E-1 – justificando conhecimento – grifos nossos).

*Como todo conteúdo e ferramenta que o professor vai utilizar, **ter conhecimento** sobre e como utilizar em sala de aula as tecnologias digitais é*

de extrema importância para uma aula de qualidade. (E-4 – justificando *conhecimento* – grifos nossos).

Pode-se inferir que as falas, acima, decorrem da informação circulante na sociedade – o senso comum, a respeito dos insucessos nas escolas, principalmente as públicas que são a maioria, e do mau uso dos recursos tecnológicos que lá chegam. O fato de se estar discutindo, especificamente, a disciplina de Matemática, essa necessidade de conhecimentos parece ser intensificada.

Porque é necessário ter conhecimento sobre tecnologias digitais, principalmente para aplicá-la à Matemática, o que de fato já é complicado. (E-5 – justificando *conhecimento sobre o assunto* – grifos nossos).

Percebe-se que os sujeitos associam os problemas de aprendizagem dos alunos com a falta de conhecimentos dos professores para guiar as práticas educativas em questão. Registre-se que eles apenas se reconhecem como atores do processo de ensino e aprendizagem pra justificar um possível fracasso. Verifica-se que uma das funções da representação social é ativada – a função justificatória. Com ela, os estudantes justificam condutas e tomadas de posição e comportamento (SÁ *apud* ABRIC, 1996). Parecem explicar que, caso não façam o uso “adequado” das tecnologias digitais no ensino de Matemática, isto se deve à falta de elementos que melhor os norteiem nessa ação. As falas a seguir imprimem essa ideia:

Se o professor não estiver preparado [para] trabalhar esse tipo de atividade com sua turma, não haverá um aprendizado concreto sobre o assunto. (E-70 – justificando *conhecimento* – grifos nossos).

Porque precisamos desenvolver atividades de qualidade, para educação das crianças, e para isso, precisamos estar bem preparados. (E-19 – justificando *criança* – grifos nossos).

Essa discussão acerca do conhecimento do professor leva a se considerar o termo *capacitação*. Embora tal termo não componha o núcleo central e não tenha constado em qualquer das periferias devido à baixa frequência de evocação, o seu significado e a definição oferecida pelos sujeitos o aproxima do termo *conhecimento*. Isso é mais um elemento, através do qual se pode depreender que os estudantes relacionam o

conhecimento com o fruto de um processo de capacitação. E, igualmente, essa capacitação é uma necessidade sentida por eles, como explicitam as justificativas a seguir:

*Porque eu acredito que para ensinar Matemática com o uso das novas tecnologias, é necessário o professor ser **capacitado** para isso, ou então, estar em processo de capacitação.* (E-50 – justificando capacitação – grifo nosso).

*A **capacitação** do professor é altamente necessária, para que ele conduza o processo de ensino- aprendizagem através das tecnologias digitais e, mais do que isso, que esse processo seja efetivo para seus alunos.* (E-65 – justificando capacitação – grifo nosso).

*Porque os professores precisam utilizar esses recursos com consciência e propriedade sobre como realizar um trabalho deste tipo. Portanto a **capacitação** antes de começar a desenvolver é o principal.* (E-66 – justificando capacitação – grifo nosso).

Note-se que, embora *capacitação* tenha sido um termo evocado em apenas três oportunidades, em todas elas foi apontado como o termo mais importante e em duas delas veio acompanhado da cognição *conhecimento*. Isso evidencia uma relação muito próxima entre as duas evocações. Observa-se que existe, de fato, um elo que une desde os elementos mais centrais aos mais periféricos (SÁ, 1996). A periferia é o verdadeiro espaço para a emersão de questões pessoais, como foi o termo *capacitação* para alguns sujeitos.

Com relação à segunda categoria, os termos *lúdico*, *interessante* e *diversão*, estão diretamente ligados à cognição *jogo*, presente no sistema central. Em todos eles, é possível perceber a necessidade, expressa pelos sujeitos, de tornar a Matemática uma matéria mais agradável. Para eles, tal fenômeno pode ser atingido com o intermédio das tecnologias digitais, conforme explicitam as falas a seguir:

*Porque a tecnologia está no dia a dia de todos e as crianças são muito interessadas, devido aos **jogos**. Dessa forma, facilitaria o ensino-aprendizagem.* (E-46 – justificando interessante – grifo nosso).

*Porque aprender Matemática de uma maneira geral pode ser **monótono** e com a utilização dos **recursos** isso pode ser **quebrado**.* (E-43 – justificando diversão – grifos nossos).

*Porque através dela [prática lúdica] o conteúdo se torna **mais fácil e divertido**.* (E-11 – justificando lúdico – grifos nossos).

O posicionamento dos sujeitos indica sempre uma visão negativa a respeito da Matemática, mas que poderá ser superada com o uso da tecnologia, pois com ela, através

dos jogos, os conceitos matemáticos estarão mais acessíveis ao aluno na sala de aula. Essas afirmações justificam a presença do *jogo* no sistema central. Há uma preocupação generalizada no sentido de tirar a imagem de disciplina dura que está ligada à Matemática. A *diversão* e o *lúdico* podem exercer esse papel. Mais que isso, somente quando tiver essa característica é que o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais trará efeitos positivos. Isso reforça a ideia de que não basta ao recurso ser educativo, ele tem que ser lúdico, promover a diversão. A fala de E-32 é emblemática para essa questão:

Para utilizar tecnologia juntamente com o ensino de Matemática acredito que seja necessário ser divertido para que possa atrair atenção dos alunos. (E-32 – justificando diversão – grifos nossos).

Importante salientar que as duas categorias que compõem essa primeira periferia parecem estar em posição de complementaridade. Só haverá a *aprendizagem* por parte dos alunos quando o professor tiver o *conhecimento* que propicie o trabalho com a Matemática de forma *lúdica*, através dos *jogos* educativos digitais.

Estabelecendo as necessárias relações entre os termos da periferia e os do sistema central (FLAMENT, 2001), pode-se afirmar que *inovar* o ensino da Matemática com uso de *jogos* educativos em *computadores* é uma forma *divertida e interessante* para que os alunos possam *aprender*. Mas, para isso, os futuros pedagogos têm que ser *criativos*, pois lhes faltam *conhecimentos* para realizar essa atividade.

A proximidade com o sistema central emprega a esta periferia total consonância com os termos ali presentes. As falas de E-94 e E-26, explicitam este pensamento.

Acredito ser [a palavra mais importante] pelo fato de ser algo diferente e inovador onde as crianças aprenderão de forma prazerosa. (E-94 – justificando inovação – grifos nossos).

Porque com a utilização de tecnologias digitais no ensino de Matemática o aluno aprenderá o conteúdo de maneira mais satisfatória e estimulante. (E-26 – justificando aprendizagem – grifos nossos).

Do discurso de E-94, que destacou o termo *inovação*, tem-se bem clara a ideia de que utilizar um recurso “diferente e inovador”, como jogos educativos no computador, é

ser criativo na prática docente. E, dessa maneira, os alunos “aprenderão de forma prazerosa”, uma vez que estarão se divertindo, brincando e isto é o que E-94 julga como interessante. Observe-se o alinhamento de tal justificativa ao sistema central da representação. A fala de E-26, que justificou a escolha de *aprendizagem*, não foge à regra e complementa aquela ideia de que a inserção das tecnologias digitais no ensino da Matemática pode proporcionar condições favoráveis ao aprendizado discente.

É interessante observar que, embora justifiquem evocações diferentes como mais importantes, uma ideia comum é percebida, alinhando periferia e sistema central da representação social. A análise desses dois casos é exemplar para se verificar o que disse Sá (1996): o sistema periférico suporta a heterogeneidade do grupo para manter a representação. Isso pelo fato de os termos da primeira periferia, assim como os demais, estarem subjugados aos elementos mais centrais da representação.

5.4.2 A segunda periferia

Nessa periferia são identificados conceitos que definem o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais. Essa unidade do sistema periférico parece ajustar-se aos dois temas em representação – Educação Matemática e Tecnologias Digitais. Os termos presentes na segunda periferia caracterizam, de um lado, o ensino da Matemática e, de outro, os recursos digitais utilizados naquela prática. Assim como na primeira periferia, nesta foi possível agrupar palavras em duas categorias de análise: uma relativa à prática pedagógica e outra concernente à característica dos recursos digitais.

No primeiro grupo, que constituiu a primeira categoria analisada, foram inseridos termos como: *desafio*, *dificuldade*, *importante*, *novidade* e *desenvolvimento*, inerentes à prática pedagógica. Esses termos podem ser reagrupados em subcategorias pois destacam: *I)* o *desafio* que é utilizar tecnologias digitais de forma pedagógica; *II)* a *dificuldade* que é o próprio ensino da Matemática; e *III)* o *desenvolvimento* da aprendizagem discente. Mas é interessante observar que estas estão unidas em função da necessidade de inovar o ensino da Matemática, como regulamentado pelo sistema central.

A necessidade de formação para poder inovar o ensino da Matemática, segundo a visão dos participantes da pesquisa, é bastante clara. Do contrário, mesmo com

criatividade, esta prática torna-se um desafio, como explicita a fala de E-111:

*Considero importante ensinar Matemática com uso de tecnologias, **o grande desafio é estar preparado** para essa necessidade de colocar o aluno em contato com a modernidade das tecnologias digitais. (E-111 – justificando desafio – grifos nossos).*

Mesmo que o uso pedagógico de tecnologias digitais seja algo novo para os estudantes de Pedagogia, eles parecem convencidos de que tais recursos podem contribuir para a aprendizagem Matemática. O que não está muito claro para eles é como fazer isso, já que não têm elementos acadêmicos suficientes para realizar essa prática. Portanto, reforçam a ideia de que precisam adquirir alguns parâmetros, pois, do contrário essa prática configura-se como um grande desafio e requer dedicação e esforço dos sujeitos. As afirmações a seguir exemplificam essa interpretação:

*Acredito que tudo que é o novo causa uma certa expectativa. No caso da aplicação de tecnologias digitais não seria diferente, já que **é algo novo** para muitos educadores e educandos e **nada melhor do que 'dedicação' para encarar este novo desafio na educação**. (E-71 – justificando dedicação – grifos nossos).*

*Acredito que esforço é muito importante, porque considero essa **modalidade de ensino bem complicada**, então para ensiná-la demandaria um **esforço de me apropriar dessa tecnologia**. (E-75 – justificando esforço – grifos nossos).*

Se utilizar pedagogicamente os recursos digitais apresenta-se como um desafio, esse processo, aliado ao ensino da Matemática, parece torná-lo ainda maior. Ora, a Matemática tem sido a disciplina que mais apresenta *déficits* de aprendizagem. Nesse caso, vencer esse desafio, mesmo com dedicação e esforço, seria uma superação para os sujeitos, como aponta E-110:

*Superação, porque a maioria dos **alunos não gosta de Matemática** e ao utilizar o computador, que é difícil, vão **aprender duas coisas difíceis** ao mesmo tempo. (E-110 – justificando superação – grifos nossos).*

Essa fala resgata o sentimento negativo que estudantes de Pedagogia têm acerca da Matemática, como referenciaram Nacarato, Mengali, Passos (2009) e Barreto (2007). Sentimentos que estariam relacionados não apenas com a aprendizagem dos

conceitos, mas também ao ensino da disciplina. Entretanto, esses sujeitos parecem enxergar uma “luz no fim do túnel” com a chegada das tecnologias digitais. Lembre-se que, para eles, sendo criativo é possível inovar o ensino da Matemática, utilizando jogos digitais que promoverão a aprendizagem discente. As dificuldades antes inerentes ao ensino da Matemática já não existirão mais. Os recursos, por si sós, poderão sanar esse problema.

Dar aula para crianças é uma atividade difícil e prender a atenção delas é mais difícil ainda, então acredito que formulando aulas mais dinâmicas seja mais fácil de despertar o interesse do aluno. (E-49 – justificando *dinâmico* – grifos nossos).

Ensinar Matemática com o uso de tecnologias digitais é um 'mundo' de possibilidades, são muitos meios que o professor pode ter a sua disposição, para ensinar algo que para muitos tem dificuldades. (E-36 – justificando *possibilidades* – grifos nossos).

Vale registrar que as carências dos estudantes são demonstradas apenas nos elementos mais marginais da representação. Isso está em total consonância com uma das funções da representação social, que é prescrever condutas e tomadas de posições (SÁ, 1996). As deficiências que os estudantes de Pedagogia têm apresentado para com a Matemática vieram à tona. Um discurso que, muito dificilmente, seria evocado em outras situações.

Não é à toa que, praticamente, não se percebiam elementos que soem como negativos para o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais. É fato que as críticas negativas existem e são alguns discursos bem comuns entre os profissionais da educação. Evidentemente, os sujeitos participantes da pesquisa não ignoram isso, sendo provável até que alguns comunguem dessas críticas. Porém, como o contexto em que a pesquisa foi realizada trazia pontos favoráveis à disseminação dessa ideia, trataram imediatamente de defender o uso de tais recursos, evocando a outra posição em relação aos recursos digitais em educação. A participante E-58 revela esse ponto:

A maioria das pessoas que estão formadas na área de ensino, que tem uma metodologia tradicional não acha que a tecnologia vem para ajudar a aprender o conteúdo ensino. E sim que a tecnologia vem com distração. (E-58 – justificando *preconceito*).

Mas isso também decorre de uma outra ideia, bastante presente nesta representação – a de que as tecnologias digitais são recursos *importantes* e necessários à educação da atualidade, visto que promovem o *desenvolvimento* da aprendizagem discente, em especial para a Matemática. Pode-se dizer ainda que, em função dessa ideia, aquelas posições contrárias, que refutariam inclusive a eficácia dos recursos digitais é negada.

*Acredito que seja **importante** pois é um **meio facilitador da aprendizagem**, pois prende e chama mais a atenção das crianças.* (E-77 – justificando *importante* – grifos nossos).

*Por achar que **a utilização de materiais digitais** para o ensino de disciplinas, em especial, a Matemática poderá promover o **desenvolvimento do aprendizado** e agitação da matéria em sala de aula. Dessa forma quebram o tabu de Matemática ser uma disciplina ruim.* (E-53 – justificando *preconceito* – grifos nossos).

*Aprendizagem, porque acredito ser mais **um modo de desenvolver a aprendizagem nos alunos**, e auxiliar as aulas de Matemática.* (E-7 – justificando *aprendizagem* – grifos nossos).

Observe-se que, mais uma vez, os elementos dos sistemas central e periférico estão em total alinhamento. Os elementos da segunda periferia são todos regidos pelas indicações oferecidas pelo sistema central da representação. Portanto, há um desafio a ser superado. A justificativa é que uso pedagógico das tecnologias digitais no ensino da Matemática pode contornar as dificuldades de aprendizagem ligadas à disciplina. Há que se utilizar esses recursos cada vez mais presentes na escola.

E o porquê desses recursos serem tão eficazes é justificado pelos demais termos da segunda periferia. A outra categoria, que classifica e qualifica os recursos digitais evidenciam o que proporciona essa fascinação aos sujeitos. Observe-se mais uma vez que os termos são organizados em função do sistema central. O termo *jogo*, presente no sistema central, é respaldado pelo caráter *lúdico*, *interessante* e *divertido*, da primeira periferia. Estes, alinhados aos termos da segunda periferia são, exatamente, o que justifica as características de *tecnologias* como os jogos digitais, que são *softwares*, – o *dinamismo* e a *interatividade*⁶³.

63 De acordo com a análise das palavras justificadas, os estudantes tratam indistintamente os termos interação e interatividade. Por este motivo, neste caso, ambas foram consideradas como sinônimos embora se defenda outra posição, apresentada anteriormente.

*Porque as aulas se tornam **mais interessantes devido a esta dinâmica de integrar o conteúdo com algo mais prático, e as vezes até mais interessante, por se aproximar de algo real, que os alunos gostam de utilizar, como o computador.*** (E-118 – justificando *dinâmico* – grifos nossos).

*Porque **motiva o aluno a participar das aulas de Matemática com mais interação, motivação.*** (E-55 – justificando *interatividade* – grifos nossos).

*A palavra assinalada diz respeito a importância do uso das TI's [tecnologias da informação] na sala de aula, a partir da **interação que o aluno pode ter com o objeto de estudo, uma vez que facilita sua aprendizagem ao propor desafios e aguçar a curiosidade e interesse dos alunos, fazendo estes perceberem que o computador pode ser muito mais do que imaginam, favorecendo seu aprendizado e facilitando dificuldades.*** (E-29 – justificando *interação* – grifos nossos).

*Escolhi essa palavra porque é isso que **falta para que a Matemática seja mais atraente: 'prazer' que pode ser proporcionado através da utilização de recursos dinâmicos.*** (E-121 – justificando *prazer* – grifos nossos).

*É requisito pensar em TD's [tecnologias digitais] utilizando **softwares como instrumento de apoio para se trabalhar Matemática utilizando programas de interação.*** (E-12 – justificando *software* – grifos nossos).

Vale destacar a presença do termo *software*, ainda que dentre os termos mais periféricos. Isso é possível pelo fato de a periferia ser a esfera da representação social que tem um caráter evolutivo (SÁ, 1996). Por ser mais influenciada pelo contexto imediato, esse nível da representação admite a entrada de novos elementos externos. Isso, mais uma vez, pode ser justificado pelo contexto em que a pesquisa foi aplicada. Entretanto, reforça que uma representação não é tão simples de ser alterada, tanto que o termo *jogo*, que é um tipo de *software*, permaneceu no núcleo da representação.

Aliás, a palavra *software* está intimamente relacionada com o *jogo*, apresentado no sistema central, mesmo que inconscientemente para os sujeitos, o que, a propósito, é mais uma característica das representações sociais. Como na análise do termo *jogo*, os futuros pedagogos julgam que o *dinamismo* e a *interatividade* característica dos *softwares*, dispensam o professor. Não parece ser à toa que, mesmo não fazendo parte do repertório comum dos estudantes, essas palavras tenham sido evocadas mais vezes e com maior brevidade que o próprio termo professor. Ao consultar a função AIDECAT, do EVOC, identificou-se que das 12 citações de *software*, 10 ocorreram em conjunto com *computador*, 3 vezes com *jogo* e 2 vezes com *lúdico* e *professor*.

Essa representação, apontada pelo sujeitos, desvirtua-se do postulado de

Valente (1995, p. 1) nos primeiros escritos sobre Informática Educativa, ao dizer que: “Para a implantação do computador na educação são necessários basicamente quatro ingredientes: o computador, o *software* educativo, o professor capacitado para usar o computador como meio educacional e o aluno”. O pesquisador complementa dizendo que todos têm igual importância. Porém, ao destacar a necessidade de formação do professor, percebe-se uma centralidade desse “ingrediente” como o sujeito responsável pelo planejamento da atividade que colocará os alunos em contato com os recursos.

Os estudantes de Pedagogia apenas relacionam a figura do professor com os recursos utilizados durante a aula quando pensam na formação, como identificado em análises anteriores. A preocupação com a formação para o uso do recurso é revelada na justificativa de E-85 para a escolha da palavra *software*:

Porque um bom software é fundamental para uma aula bacana, sendo que o professor tem que saber explorar (E-85 – justificando *software* - grifos nossos).

A percepção do professor ser revelada apenas quando da consideração da formação não parece ser sem sentido quando consideramos o contexto em que estavam inseridos os sujeitos. Possivelmente, o fato de estarem em pleno processo de formação seja o fator mais evidenciado. Mas é interessante a função de suportar a contradição, inerente ao sistema periférico.

Mais uma vez, observa-se a função exercida pelo sistema central de organizar os elementos periféricos, em torno do sentido da representação social. Inovar o ensino da Matemática tem sido um desafio por dois motivos. Um deles pelo fato de a Matemática ser uma disciplina com a qual os estudantes têm demonstrado pouca familiaridade, e o outro reside na pouca formação para o uso pedagógico dos recursos. Acima disso, uma coisa é bastante clara para eles: é algo que precisa ser feito, pois os recursos podem contribuir efetivamente para a aprendizagem discente.

5.4.3 O terceiro nível – a periferia propriamente dita

Por fim, na 3ª periferia, a periferia propriamente dita, apresentam-se aqueles termos mais marginais da representação social e mais marcados por aspectos individuais.

Por isso, é intrigante observar que é nesse nível que se encontram termos referentes, de forma mais clara, ao trabalho pedagógico, à prática docente.

É na periferia propriamente dita onde estão elementos que remetem ao lugar comum à docência. Além de *professor* e *aluno*, estão presentes também palavras como *metodologia*, *interdisciplinaridade*, *recurso*, *habilidade* e *facilidade*, as quais remontam a um ambiente pedagógico. Ao contrário da segunda periferia, os elementos desta marcam um lugar mais familiar aos sujeitos. Note-se que alguns dos termos são bastante presentes durante a Licenciatura em Pedagogia.

Essa contradição deixa explícita a ideia de que, para os sujeitos, o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais é uma outra categoria de ensino e que, em função disso, esses elementos mais “comuns” não parecem fazer tanto sentido. *Metodologia*, *interdisciplinaridade*, *facilidade* são alguns termos que, por se fazerem presentes nas instâncias mais marginais da representação, imprimem essa ideia. Ora, o que é usual não pode ter tanta relação com *innovar*. Isto, aliás, justifica a cognição *inovação*, como o termo mais central da representação. Pode-se inferir que, para os estudantes, ensinar Matemática com uso de tecnologias digitais é uma “nova modalidade de ensino”. Os sujeitos E-74, E-75, E-80 e E-92 exemplificam essa ideia ao colocarem que:

*Acredito que sabendo ensinar os alunos pelo **método de 'tecnologias digitais'** que pode ser através de jogos, vídeos e etc... torna a aula mais divertida, tirando aquela imagem da Matemática como algo chato e difícil.* (E-74 – justificando *diversão* – grifos nossos).

*Acredito que esforço é muito importante, porque considero **essa modalidade de ensino** bem complicada, então para ensiná-la demandaria um esforço de me apropriar dessa tecnologia.* (E-75 – justificando *esforço* – grifos nossos).

*Escolhi '**metodologia**' porque acredito que essa palavra representa bem o uso de tecnologias digitais no ensino da Matemática, é **um novo caminho**.* (E-80 – justificando *metodologia* – grifos nossos).

*Porque trata de um assunto relevante para **uma nova abordagem pedagógica** pois o conhecimento será tratado e transformado através de novas ferramentas cada vez mais ágeis, eficientes e interativas.* (E-92 – justificando *conhecimento* – grifos nossos).

A representação social dos estudantes, desde o termo mais central aos mais periféricos, não evidencia que eles percebam os recursos como mais uma estratégia

didática, não necessariamente uma nova metodologia. A representação dos estudantes os leva a perceber tais recursos no ensino da Matemática como algo novo e moderno, sendo inserido no espaço pedagógico e eficiente na garantia de qualidade da educação.

Ao analisar os termos presentes no sistema periférico, confirmou-se o destaque atribuído por Flament (2001) a esses elementos. Não é porque sejam periféricos, ainda mais neste caso que são os mais marginais, que têm de ser descartados. Esses elementos têm uma razão de ser e estar ali. Uma análise apurada de cada um dos termos deve evidenciar aspectos que reforçam o sistema central.

Para a análise desta periferia, organizaram-se os termos em três categorias de análise. Na primeira foram inseridos termos referentes às tecnologias e suas características mais familiares aos sujeitos e de definição mais genérica como: *recurso*, *internet*, *facilidade* e *modernidade*. Outra categoria foi representada por elementos amplamente discutidos e desenvolvidos no curso de Licenciatura em Pedagogia, tais como: *metodologia*, *interdisciplinaridade* e *habilidade*. A última categoria, e a mais intrigante, é aquela que traz os atores do processo de ensino-aprendizagem, quais sejam: *professor* e *aluno*.

Dos nove termos encontrados na periferia propriamente dita, quatro não foram citados, nem uma vez, como mais importante, quais sejam: *facilidade*, *habilidade*, *recurso* e *modernidade*. Além deles, os termos *professor* e *aluno* foram justificados em, apenas, uma oportunidade, cada um. As poucas definições desses termos dificulta a interpretação dos reais significados que tais palavras admitem para a representação social dos sujeitos. Lembre-se que apenas tiveram justificativas registradas por escrito, palavras consideradas como mais importantes. Provavelmente, isso se deve ao fato de serem esses termos, aqueles que tiveram baixa frequência e lembrados mais tardiamente, conforme o OME. Isso parece influenciar no grau de importância auferido a essas evocações pelos sujeitos.

Diante dessa dificuldade, para análise desses termos foram consultados os dados disponibilizados pelo AIDECAT para analisar a coocorrência dos termos. A coocorrência propicia indícios que podem conduzir ao entendimento do significado dessas palavras a partir do contexto em que foram evocadas. Essa análise considera a relação entre os termos da terceira periferia e os demais elementos da representação.

Essas informações mostraram-se relevantes para a realização de algumas inferências, consoante com o que traduziu o sistema central, bem como as demais periferias. Vale lembrar que, embora sejam os termos mais marginais da representação, de todos os mais suscetíveis à influência externa, ainda são organizados e regidos pelo sistema central. Dessa maneira, esses elementos também contribuem para a significação da representação social.

Tomando a primeira categoria de análise, constituída pelos termos *recurso*, *internet*, *facilidade* e *modernidade* – aquela que se refere a características e definições genéricas das tecnologias digitais na educação, chega-se a uma afirmativa bastante evidente no senso comum: a *modernidade* e o advento de seus *recursos*, como a *internet*, tem proporcionado mais *facilidade* à vida das pessoas. Consequentemente, na educação, isso não deve ser diferente. Essa concepção dos recursos digitais modernos permite inferir a representação dos estudantes quanto aos efeitos extremamente positivos que as tecnologias digitais, principalmente o computador, têm proporcionado ao ensino, em especial, da Matemática.

Esses termos estão mais ligados à *inovação* e ao *computador* evidenciados no sistema central. Com isso reforça-se que estes são os verdadeiros meios para se poder inovar o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais, pois eles inspiram modernidade, característica essa a que a escola deve se adequar. As ideias expressas por esses termos constituintes da terceira periferia estão bastante vinculadas àqueles termos do sistema central, protegendo-os e respaldando-os para ali continuarem. As falas a seguir contribuíram para essa interpretação:

*A escolha da palavra **computador** foi devido a grande inserção desta tecnologia digital na **sociedade moderna**. (E-89 – justificando computador – grifos nossos).*

*É o recurso digital mais completo na **contemporaneidade**. (E-40 – justificando computador – grifo nosso).*

*Os recursos tecnológicos tem se mostrado cada vez uma necessidade na nossa **atualidade**. O uso das tecnologias sempre vem associado com um recurso que instiga o interesse dos alunos, tornando-se um bom aliado no aprendizado. (E-47 – justificando interessante – grifo nosso).*

De acordo com os dados do AIDECAT, o termo *facilidade*, evocado nove

vezes, foi acompanhado pelo termo *diversão* em três oportunidades, seguido por *praticidade*, *aprendizagem*, *lúdico* e *desenvolvimento*, duas vezes cada um. Isso ratifica que, para os sujeitos, os recursos digitais tornam a prática pedagógica em Matemática mais *fácil*, pois sua *praticidade*, atrelada ao caráter *lúdico*, promovem o *desenvolvimento* da aprendizagem discente de um modo *divertido*. Disso depreende-se que, para os sujeitos, as tecnologias digitais propiciam uma prática pedagógica em Matemática mais fácil para o professor, visto que elas, quase que por si sós, promoverão a aprendizagem discente.

Mais uma vez, a importância dos recursos é destacada em detrimento dos atores do processo de ensino e aprendizagem. A máquina, como uma modernidade, é vista como o elemento determinante para propiciar, de uma forma prática, a aprendizagem. Isso é o que circula no senso comum: as tecnologias, cada vez mais modernas, proporcionam qualidade e facilidade na vida das pessoas. O curso de Licenciatura em Pedagogia, ora em análise, não tem proporcionado aos estudantes elementos para discutirem essa relação para a educação. Portanto, os futuros pedagogos estão mais propensos a fazer a analogia da facilidade e praticidade para a vida, proporcionada pela tecnologia e a facilidade e praticidade para o ensino em suas futuras práticas pedagógicas. Com isso, tecnologia digital e aprendizagem matemática são vistas como uma relação direta de causa-efeito.

Porque possibilita um ensino rápido e interessante tanto para o professor como para o aluno. (E-84 – justificando *praticidade* – grifos nossos).

Porque com a evolução, vem também a facilidade do conhecimento, lhe proporcionando um melhor entendimento do que foi ensinado de uma maneira divertida e mais prática. (E-76 – justificando *evolução* – grifos nossos).

Na segunda categoria definida nesta periferia, estão presentes as evocações ligadas a questões mais específicas, trabalhadas no curso de Licenciatura em Pedagogia – *metodologia*, *interdisciplinaridade* e *habilidade*. Assim, se expressa a ideia de que o que é comum aos professores em formação, isto é, o que é familiar à licenciatura, não se relaciona diretamente com o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais, ou nas palavras deles, com *inovar*. Observe-se que termos como *metodologia* e *interdisciplinaridade*, elementos valorizados no curso, são considerados menos importantes para a temática em questão. Pelo menos no sentido que permitam proporcionar o desenvolvimento dos conceitos matemáticos de forma direta.

Os sujeitos expressam a ideia de que a *interdisciplinaridade* também é uma forma de inovar o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais. Trabalhar diferentes disciplinas em torno de um tema comum, certamente é algo interessante e deve ser valorizado. A interdisciplinaridade é um ponto destacado pelo CNE nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia. Ademais, com uso de recursos digitais são inegáveis as condições propícias para realizar a interdisciplinaridade. Porém, de acordo com os estudantes, a vantagem de inovar com interdisciplinaridade é tirar o caráter “chato” da Matemática, relacionando-a com outra disciplina, mais agradável e, principalmente, de forma lúdica.

*Porque através da Matemática e do uso das tecnologias digitais podemos **explorar diversos conhecimentos, além da Matemática**, e esses recursos fazem com que o processo ensino-aprendizagem ocorra também de forma **lúdica e interativa**.* (E-56 – justificando *interdisciplinaridade* – grifos nossos).

*Porque precisamos **ligar a Matemática a outras disciplinas** para tentar facilitar o aprendizado do aluno, onde ele **possa aprender brincando**.* (E-105 – justificando *interdisciplinaridade* – grifos nossos).

Embora a interdisciplinaridade seja um aspecto positivo no ensino através de tecnologias digitais, os sujeitos parecem desviar isto da aprendizagem discutida – a Matemática. Isso se deve, provavelmente, ao fato de não se verem preparados para o trabalho específico com a Matemática. Tal preparação só ocorrerá quando tiverem conhecimentos acerca de uma metodologia adequada para empreender aquela atividade.

Como na primeira periferia, em que o termo *conhecimento* alinhou-se para justificar a necessidade de formação, aqui os termos *metodologia* e *habilidade* também refletem sentido semelhante. Lembre-se que o termo *criatividade*, acionado no sistema central, refere-se ao que recorrerão os estudantes para planejar aulas de Matemática com uso de tecnologias digitais, visto que lhes falta a formação adequada.

Por conta disso, não parece ser à toa que *metodologia*, evocada por sete vezes, teve a companhia de *criatividade* em três situações. *Habilidade*, citada sete vezes, foi acompanhada por *conhecimento* em seis evocações e *criatividade* em três. Essas coocorrências permitem inferir que, para os estudantes, eles só estarão aptos a *innovar* no ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais, utilizando-se de práticas

interdisciplinares, quando tiverem *habilidade* com essa “nova *metologia* de ensino”. Só estarão *habilitados* a usar essa *metodologia* quando experimentarem uma formação que a contemple. Do contrário, há que se recorrer à *criatividade*.

Por fim, a análise da terceira categoria, composta pelas evocações relativas aos atores do processo de ensino e aprendizagem – o *professor* e o *aluno*. Salta aos olhos verificar que, na organização da representação social do ensino de Matemática com uso de tecnologias digitais, estes são os elementos mais periférico de todos. Além de estarem na periferia propriamente dita, são os termos que foram apontados com maior índice de OME (3,857 e 5,286 para aluno e professor, respectivamente) e com menor frequência (7 para ambas as evocações).

Evidentemente, isso não quer dizer que os sujeitos ignorem a participação de professores e alunos na prática pedagógica de Matemática, auxiliada por tecnologias digitais. Como já foi afirmado, esses termos foram referenciados, indiretamente em outras oportunidades. Isso, aliás, comprova o elo existente entre as cognições constituintes da representação social.

A evocação *aluno* vinculou-se à *aprendizagem* e ao *desenvolvimento*, primeira e segunda periferias, respectivamente, relacionando esses termos com um indivíduo que é desenvolvido cognitivamente durante um processo pedagógico. *Professor*, por sua vez, foi acionado nas cognições *criatividade*, *conhecimento* e *dificuldade*, presentes no sistema central e na primeira e segunda periferias. Destaque-se que todas elas envolvidas com a questão da formação docente.

O fato de *professor* e *aluno* apresentarem-se como os termos mais marginais, parece justificar-se, exatamente, pelos aspectos individuais inerentes ao sistema periférico. Como na análise da cognição *conhecimento*, por estarem em processo de formação é possível que a representação dos sujeitos repouse mais sobre aquele aspecto. É o que eles estão vivenciando, é o contexto no qual estão inseridos. Observe-se que nem todos experimentaram o contato com alunos, na condição de professores, regentes de sala de aula, mesmo através dos estágios. Logo, essa representação para estudantes em formação deve estar ligada ao objetivo mais evidente da prática docente – aprendizagem discente. A figura do professor é acionada para se referir, prioritariamente, à necessidade de formação.

Essas concepções são expostas por alguns sujeitos:

O professor precisa estar apto (ser capaz) de usar as tecnologias digitais. (E-101 – justificando apto).

Considero como futuros educadores que o alicerce para motivar-nos no magistério reside no aluno. (E-98 – justificando aluno).

Para o ensino de conteúdos, experiências, valores e de vários outros aspectos, deve sempre existir um mediador que favoreça a aprendizagem e apropriação do conhecimento, portanto, destaco o PROFESSOR como essencial. (E-83 – justificando professor).

Entretanto, havia de se esperar que relacionassem esses atores em suas condições de alunos do curso de Licenciatura em Pedagogia. Isso evidencia que a relação entre professores e alunos utilizando recursos digitais pedagogicamente não é, também, um contexto familiar a eles na referida licenciatura. Concepção essa reforçada pela efetiva carência de espaços físicos e curriculares para trabalhar as tecnologias digitais como recursos didáticos durante a formação inicial. Em todo o caso, a representação dos estudantes desconsidera a relevância dos principais atores da ação pedagógica ao conceber o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais.

É possível identificar a relação que os termos *professor* e *aluno*, elementos mais periféricos da representação, mantêm com *inovação*, *criatividade*, *computador* e *jogo*. Como foi discutido ao analisar os termos *inovação* e *criatividade*, não há uma relação direta entre aqueles dois atores do processo de ensino e aprendizagem. De acordo com a representação dos sujeitos, não são eles que inovam e criam com o uso de jogos educativos em computadores nas aulas de Matemática. Reitera-se que a inovação refere-se à inserção das tecnologias digitais no ensino da Matemática, e a criatividade a um processo necessário ante a falta de formação para aquele trabalho. Isso parece ser justificado pelo fato de *professor* e *aluno* terem sido apontados como os termos mais importantes por apenas 1 sujeito, cada termo, dentre os 121 participantes da pesquisa.

5.5. Uma síntese da representação social

A análise da estruturação dessa representação social permitiu uma percepção geral acerca do quê e como os estudantes de Pedagogia concebem o ensino da Matemática

com uso de tecnologias digitais e por que fazem dessa forma. Isso é relevante pois é baseada nessa forma de pensar a especificidade de tal ensino que orientará suas futuras práticas, conseqüentemente suas tomadas de posição. Esse será o referencial utilizado por ele quando precisar planejar uma aula de Matemática com uso de recursos tecnológicos cada vez mais disponíveis nas escolas.

Considerando o sistema central, que regula os demais termos, observou-se que tal ensino é na verdade uma inovação. Inovação para os sujeitos, mesmo que os recursos tecnológicos já estejam presentes nas escolas há mais de uma década. A universidade não tem conseguido acompanhar esse processo de informatização da educação. Mas, atrelado a isso, mesmo em meio à diversidade de recursos tecnológicos digitais disponíveis, observou-se que o computador ainda mantém destaque entre os demais. O que não é pra menos já que este foi, e continua sendo, o principal recurso do processo de informatização em várias âmbitos da sociedade e não diferente da educação. É suficiente lembrar que o sistema central é marcado pelo memória coletiva do grupo (SÁ *apud* ABRIC, 1996).

Ainda dentro do sistema central, identifica-se nos estudantes a percepção de que não estão plenamente aptos para essa inovação. Usar esses “novos” recursos, segundo eles, demanda-lhes algumas competências que não estão certos se as possuem. A falta de parâmetros para utilizar os recursos convoca, portanto, criatividade na hora de planejar uma aula de Matemática com uso de tecnologias digitais. Essa posição dos estudantes os leva a crer que essa inovação, que fascina, que proporciona uma aprendizagem efetiva por seu caráter lúdico, é algo inerente a quem possui criatividade. Só dessa maneira é que o ensino da Matemática pode se efetivar e fugir do estigma de ser uma disciplina chata, difícil, dentre tantas outras características negativas.

Uma grande prova disso está, justamente, nos jogos educativos digitais. Suas cores, animações, interatividade tratam os conceitos matemáticos de forma mais leve, garantindo a aprendizagem discente. A atratividade do recurso sobressai ao aspecto humano. Essa representação implica dizer que não é o professor que ajuda o aluno a aprender, e sim o recurso digital. O papel do professor fica restrito a proporcionar o contato discente com a tecnologia. A figura docente como um mediador é negada. Mesmo quando essa característica é lembrada, o foco recai sobre o recurso. A fala de E-14, ilustra essa

interpretação:

Porque os mediadores (professor de Matemática e informática) precisam desse recurso para desenvolver na prática o ensino da Matemática com o uso de tecnologias digitais. (E-83 – justificando internet – grifos nossos).

Observe-se que o caráter multimidiático das tecnologias digitais, o que de fato as diferencia dos demais recursos aos quais os estudantes estão mais familiarizados, é convocado para a representação pelo fascínio que incitam nas pessoas e não pela diversidade de atividades possíveis a partir dele. Mas se a representação social procura entender não somente o que representam os sujeitos, mas de onde eles o fazem, tem-se que esta representação é fruto do conhecimento circulante acerca das tecnologias que enfoca este caráter. O curso de Licenciatura em Pedagogia, responsável por promover elementos que referenciem o uso pedagógico dos recursos, não tem cumprido essa função.

Retomando as funções inerentes ao sistema central, segundo Abric (2001), tem-se que tal sistema assume para a representação uma postura mais funcional do que normativa. Especialmente o termo *inovação* ativa a descrição do objeto a ser representado, ou seja, como deve se caracterizar o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais. A função normativa, aquela que prescreve tomadas de posição e julgamentos de valor pelos indivíduos perante tal situação, parece ser ativada pelos elementos menos centrais e os mais periféricos. O termo *criatividade*, que se relaciona com os demais elementos do sistema periférico, parece assumir essa função.

Partindo para o sistema periférico, observou-se que os elementos ali presentes alinhavam-se àquela ideia exposta no sistema central. Na primeira periferia, por exemplo, os termos reverenciam a necessidade de formação para a efetivação daquela inovação. A eficiência dos recursos é justificada pelo caráter divertido, que eles proporcionam à Matemática. Os demais termos dessa periferia trazem, indiretamente, os atores principais do processo de ensino e aprendizagem da Matemática – alunos e professores. Contudo, em caráter de coadjuvantes visto que são acionados a partir de termos que referenciam o fruto desse processo – a aprendizagem –, e um elemento necessário para que, enquanto futuros professores, possam trabalhar naquela perspectiva – o conhecimento.

Na segunda periferia, observou-se que foi o espaço para que as questões que limitam e dificultam o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais viessem à tona. Ao passo que os estudantes ratificam a importância de trabalhar tais recursos no ensino, exemplificando, inclusive, algumas características deles, fazem emergir elementos que indicam que tal prática ainda apresenta limitações. De acordo com os sujeitos, o ensino da Matemática, que, por seus conteúdos já seria difícil, tem essa dificuldade ampliada com a necessidade de usar de materiais didáticos que não estão familiarizados e carecem de formação.

A periferia propriamente dita, onde foram encontrados os elementos mais marginais na representação, parece cumprir bem o papel de selecionar o que é, de fato, necessário para a manutenção dessa representação. Elementos comuns aos estudantes habitavam essa periferia, ratificando que o ensino de Matemática com uso de tecnologias digitais é, de fato, algo estranho aos sujeitos. Contudo, o destaque repousou sobre os termos professor e aluno que, apenas aqui, foram convocados de forma direta para sustentar a representação. Esse achado confirma que, para os estudantes, os recursos são primordiais quando se fala do uso pedagógico de tecnologias digitais. É interessante verificar que tal posição, evocada no discurso é totalmente contrária. Comprova, portanto, que as representações sociais têm do caráter descritivo o caráter prescritivo (SÁ, 1996). Embora representem dessa forma, os sujeitos sabem que esta não deve ser a posição esperada, com isto tomam outra posição, mais adequada. De acordo com Sá (*apud* Flament, 1996): “as prescrições tendem ao nível discursivo, como incondicionais, enquanto que ao nível cognitivo, elas são, em sua maioria, condicionais”. Ora, mas isso não quer dizer que os estudantes ajam de má fé. Porém, em virtude de uma referência mais criteriosa, respaldada, em especial aquela proveniente da academia, não sabem exatamente como executar uma aula com uso de tecnologias digitais, mas constroem teorias sobre ela – isto é a representação social – recorrendo a concepções mais genéricas dos recursos.

Conclui-se que, de acordo com os estudantes de Pedagogia, o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais é uma *inovação* em função, exatamente, dos recursos tecnológicos eficientes para a aprendizagem. Com *criatividade* o professor poderá utilizar os *jogos* educativos digitais, acessíveis através do *computador*, para proporcionar a aprendizagem discente. Em suma, a representação social dos estudantes de Pedagogia da

UECE, acerca do ensino de Matemática com uso de tecnologias digitais repousa sobre os recursos. Note-se que a tecnologia digital é percebida pelos sujeitos como elemento importante para a prática pedagógica em Matemática. Todavia, diferente do que defendem Mendes (2009) e D'Ambrósio (*apud* PEREZ, 1999), essa concepção não está referenciada no professor.

Essa identificação do sistema central é relevante pois, como considerou Abric (*apud* Sá, 1996), a partir disso é possível saber o que de fato está sendo representado. O conhecimento dessa forma de pensamento social pode nortear ações não apenas para que mudanças na representação ocorra, mas também na forma de encarar o uso das tecnologias digitais no processo de formação inicial de pedagogos e, por conseguinte, na forma em que serão utilizados tais recursos nas futuras práticas pedagógicas de Matemática na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

*"Pra que dividir, sem raciocinar?
Na vida é sempre bom multiplicar!"
(Aula de Matemática - Tom Jobim)*

Esta pesquisa permitiu fazer algumas considerações acerca da formação de professores para o ensino da Matemática e o uso pedagógico de tecnologias digitais. As últimas palavras deste texto objetivam explicitar o que foi apreendido, em especial a partir da representação social de estudantes de Pedagogia sobre o ensino de Matemática com uso de tecnologias digitais.

Tal processo de interpretação da representação social buscou ao máximo evitar que as representações do pesquisador direcionassem as análises. Buscou-se, a partir dos elementos teóricos e dos dados disponíveis, costurar a elucidação desta investigação. Apesar de se reconhecer que as pesquisas na área das ciências humanas e sociais não são isentas de neutralidade, perseguiu-se a todo momento a seriedade científica de que fala Sá (1998), necessária a pesquisas em representação social. De todo modo, está aberto a críticas visto que essa é uma das características que mais legitima esse estudo como científico.

As ponderações registradas a seguir levam em conta, portanto, a Licenciatura em Pedagogia, o ensino da Matemática e a informatização das escolas, à luz do que indicou a representação social dos sujeitos pesquisados. Esses pontos contemplam as três vertentes deste estudo, apresentados em sua introdução. Há a convicção de que, aqui, não se esgotam as possibilidades da pesquisa. Pelo contrário, percebe-se a necessidade da busca por respostas para questões que emergiram durante este estudo. O sentimento de inacabado não traduz limitações deste estudo, quase que naturais, por ser desenvolvido durante um curso de Mestrado Acadêmico. Mais que isso, garante a certeza de crescimento intelectual, de sentir-se na condição de ir mais além.

As considerações iniciam-se, como não poderia ser diferente, com o que foi apreendido no que diz respeito ao curso de Licenciatura em Pedagogia. Faz-se necessário

estabelecer uma relação entre a representação identificada e as implicações dela em si mesmas e com o referido curso. Como postulado por Moscovici (1978) representação social é uma modalidade de pensamento composta por elementos provenientes do universo consensual, o qual define as informações do senso comum, aquelas em que os meios de comunicação de massa exercem papel decisivo em sua divulgação; além daqueles conhecimentos provenientes dos espaços reificados, auditados de certa forma pelo conhecimento científico formal, proveniente da academia.

A partir desse postulado, foi possível perceber que o curso de Licenciatura em Pedagogia da UECE, neste caso o universo reificado, não tem cumprido, em parte, a função de proporcionar, aos futuros professores, saberes, frutos de pesquisa científicas, que balizem a prática pedagógica com uso de tecnologias digitais. Talvez até no que diz respeito ao próprio ensino da Matemática. Pelo contrário, as informações circulantes no senso comum e na mídia é que se apresentam como mais forte no processo de formação da representação dos sujeitos.

O fato é que os futuros pedagogos, formados pela IES em análise, estão sendo formados no curso com uma visão limitada do que significam as tecnologias digitais na educação e a respeito de sua importância na prática docente em Matemática. Note-se que a disciplina ainda se mostrou como uma matéria problemática, chata e difícil para os estudantes. Essa concepção do ensino da Matemática impele os estudantes à busca de uma alternativa que solucione o problema. No caso deste estudo, a solução apontada foi o uso de tecnologias digitais. A representação social dos estudantes imputa aos recursos “poderes” para sanar esse problema. Os recursos tecnológicos causam fascínio nos estudantes, visto que estes os relacionam com inovar o ensino, uma maneira de alinhar-se à modernidade.

Aqui, cumpre lembrar que este estudo não procura apontar o que é certo ou errado na forma de pensar dos estudantes de Pedagogia. Estes representam o ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais no sentido de tornar esse conhecimento, pouco familiar, numa forma que possam ajustar-se às demandas do atual contexto em que a escola está inserida. Ora, as representações interferem, diretamente, no comportamento dos indivíduos (ABRIC, 2001). O objetivo aqui é apontar o papel relevante do curso de

formação de professores em análise na construção dessa representação social, uma vez que os próprios participantes da pesquisa destacaram a necessidade de uma formação que os direcione em tal prática pedagógica específica.

Portanto, o alerta é direcionado para a Licenciatura em Pedagogia da UECE que, mesmo após recomendações do CNE, as discussões acerca da chegada de equipamentos tecnológicos, cada vez mais modernos nas escolas, continuam deixando em plano inferior essa discussão em seu currículo. Obviamente sabe-se que a construção curricular de um curso de graduação não é algo simples de ser realizado. Como se evidenciou, o referido curso forma um professor polivalente, que requer uma série de competências que devem ser exploradas numa carga horária semelhante a de outras licenciaturas que possuem uma área de estudo específica. Contudo, por essa mesma razão, entende-se que elementos acerca das tecnologias digitais em educação devem se fazer mais presentes. Ademais, tem-se a informação de que vários cursos de Pedagogia, ofertados no estado do Ceará, em diferentes IES públicas e particulares, já contemplam essa formação. Com isto, a UECE, *campus* do Itaperi, mantém uma postura anacrônica.

A existência de um eixo temático na reformulada grade da Licenciatura em Pedagogia é um avanço que deve ser registrado, valorizado. Entretanto, um avanço tímido, visto que as formas de acesso dos estudantes ao Eixo 8 ainda não foram plenamente realizadas, em função da carência de professores aptos para ministrar as disciplinas inerentes à temática. Além disso, cumpre citar outro aspecto positivo que é a referência ao uso de tecnologias digitais nas disciplinas de ensino, como o caso da Matemática II. Há que se garantir que essa proposta curricular seja efetivada com professores habilitados e espaços físicos adequados para a realização do trabalho. Esta, inclusive, seria uma indicação de pesquisas futuras – identificar como tais recursos têm sido trabalhados nessas disciplinas.

Os reduzidos espaços de formação para o uso pedagógico de tecnologias digitais implica, de certa forma, a própria carência de profissionais aptos para realizar aquela formação. Esses futuros professores, que representam daquela maneira o ensino de Matemática com uso de tecnologias digitais, tenderão a não utilizar, ou pelo menos não da maneira mais adequada, os recursos na Educação Básica. Da mesma maneira, no Ensino

Superior, caso alguns deles cheguem a compor o quadro docente de universidades. Cria-se, portanto, um círculo vicioso que não explora, em suas potencialidades, as tecnologias digitais no ensino e não conhece as vantagens e limitações dos recursos em diversas instâncias da educação.

Resgatando o informe publicitário polêmico, analisado neste escrito, em função disso é que o *tablet* substitui o livro sim, mas apenas na mudança de mídia textual que passa da impressa para digital. A característica multimidiática do recurso, que efetivamente traz algo novo para a escola, pode não ser utilizada pois o professor não está apto para essa percepção. Com isso, a escola continuará a fazer mais do mesmo e os investimentos não valerão a pena, pois os índices de aprendizagem, assim como a escola, sofrerão poucas mudanças.

Por isso é primordial que professores saiam das universidades com elementos teórico-metodológicos básicos para o que vão encontrar nessa “nova” escola. Como no caso deste estudo, a Licenciatura em Pedagogia deve estar preparada para esse contexto tecnológico que a escola vivencia. Ora, a sociedade tem se utilizado cada vez mais de recursos tecnológicos. Proporcionar aos seus estudantes o conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo é imprescindível. O espírito investigativo, bastante difundido, pode ser um elemento desenvolvido a partir das tecnologias digitais, característica intimamente relacionada com a aprendizagem matemática, mas que não tem sido destacada.

O ensino da Matemática deve ocupar lugar de maior destaque no curso de formação dos professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A partir da representação social analisada, verificou-se que a Matemática é convocada, praticamente, para caracterizar um ensino difícil e problemático. Essa visão de futuros professores é preocupante, pois vislumbra uma sociedade com deficiências no desenvolvimento do pensamento científico. Vale destacar que, na representação dos sujeitos, percebe-se uma intenção de contornar os problemas de aprendizagem inerentes à disciplina. Todavia, a solução apresentada pelos estudantes é contornar a própria Matemática a partir do uso de recursos lúdicos, interdisciplinaridade etc.

É imperioso mudar essa visão dos estudantes de Pedagogia em relação à

Matemática. Evidentemente, eles são egressos da Educação Básica, reconhecida pelos baixos índices de proficiência na disciplina, e essa representação foi construída ao longo de anos. Mudar a concepção sobre a Matemática e sobre o professor que ensina Matemática deve ser mais uma das muitas responsabilidades da referida licenciatura. Mostrar aos estudantes que o ensino da Matemática não é repassar uma série de atividades com números enfiados, com fórmulas e mecanismos para calcular, nem que o uso de recursos agradáveis são a solução desses problemas. A propósito, a representação da Matemática pelos estudantes de Pedagogia daria uma boa pesquisa para igualmente discutirem-se as origens e os porquês de tais dificuldades serem bastante fortes na característica desses sujeitos.

Um dos objetivos do ensino da Matemática é utilizar os conceitos desenvolvidos ao longo da história da humanidade para a solução de problemas que demandaram, antes de tudo, um esquema de pensamento. É, portanto, desenvolver nos estudantes a autonomia para propor soluções que podem ser cotidianas, o raciocínio. É certo que a tecnologia em si não dá conta disso, muito menos dos problemas de ensino e aprendizagem em Matemática. Mas é fato que pode mostrar outros caminhos.

Usar as tecnologias digitais não implica negar o que já foi produzido e utilizado durante anos no ensino da Matemática. Há espaço para os recursos digitais, os materiais manipuláveis e, obviamente, outras atividades realizadas com lápis e papel. Todos são recursos didáticos, com suas potencialidades e limitações, que devem ser exploradas, conforme o professor ache mais conveniente, em diversas situações. O professor tem que saber tirar o melhor proveito dos recursos. Por isso, é importante destacar o papel determinante do professor para o sucesso da aprendizagem discente, em cada uma das situações didáticas com aqueles diferentes recursos pedagógicos. Afinal, este sim, pelo menos até o momento (e certamente por muito tempo), é insubstituível.

Tais elementos, sendo discutidos durante a formação inicial, podem vir a alterar a representação social. Com isso, pode-se evitar que, uma vez dentro da escola, exercendo a sua prática pedagógica, os futuros professores sejam “forçados” a adotar “velhos” procedimentos metodológicos ou estratégias sobejamente sabidas como insuficientes, para a aprendizagem matemática, independente da mídia – digital ou analógica. Sem alteração

das percepções dos docentes, a escola não muda, tampouco as práticas docentes em Matemática na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Não se criam expectativas nos futuros pedagogos para o êxito na sua ação pedagógica. E estes professores são fadados a cair numa ideia do senso comum, bastante presente nas escolas, de que não há chances de inovar, nesse contexto, efetivamente em um ensino já fracassado.

Essas reflexões, uma vez presentes no curso de Licenciatura em Pedagogia, poderão repercutir na escola, em diferentes dimensões. Os investimentos em tecnologias passarão a dar retorno, visto que os professores estarão mais aptos a tirar melhor proveito dos equipamentos. Acredita-se na possibilidade de os professores fazerem desses equipamentos instrumentos de trabalho, integrando-os naturalmente a suas práticas. Os recursos digitais deixariam de ser uma inovação para transformarem-se em atualizações, um processo natural dos equipamentos tecnológicos. A mudança do computador pessoal (PC) para os *tablets* deixará de lado a surpresa que causa nos atores do processo de ensino e aprendizagem, como hoje ocorre, para dar lugar à curiosidade e à criatividade em experimentar novas possibilidades.

Não parece que haja como fugir desse uso intensivo da tecnologia, já difundido na sociedade. Cada vez mais a vida cotidiana é permeada por tecnologias. Evidentemente, não se trata de viver refém da tecnologia, principalmente na escola, mas incorporar esses recursos naturalmente de modo que a escola não se torne obsoleta. Há que fazer valer os investimentos que estão sendo feitos na educação com esses recursos, para buscar melhorar os níveis de aprendizagem no país nas diversas áreas, em especial na Matemática. Certamente, em poucos momentos da história da educação brasileira, investiu-se tanto em tecnologias digitais. Cabe, agora, uma mudança de postura dos cursos de formação para acompanhar esse movimento e valorizar a própria carreira docente.

Espera-se, com isto que, em pesquisas futuras, a representação de estudantes de Pedagogia acerca do ensino da Matemática com uso de tecnologias digitais, sofra alguma mutação. Quiçá um dia esta representação ceda o lugar de inovação para instrumentalização, o fascínio seja cambiado por experiências profícuas de aprendizagem matemática e que, principalmente, o professor tenha o merecido lugar de destaque nesse processo.

REFERÊNCIAS

ABDALLA, M. de F. B.; ROCHA, A. G. da. Representações sociais sobre tecnologias da informação e da comunicação e o contexto escolar. In: **Educação, Formação & Tecnologias**. v. 3, n. 2, 2010.

ABRIC, J. C. **Prefácio**. In: SÁ, C. P. de. Sobre o núcleo central das representações sociais. Petrópolis, RJ: Vozes, 1996. p. 9-11.

_____. **A abordagem estrutural das representações sociais**. In: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D. C. (Orgs.). Estudos interdisciplinares em representações sociais. Goiânia: AB Editora, 1998, p. 27-38.

_____. **O estudo experimental das representações sociais**. In: JODELET, D. (Org.). As representações sociais. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001. p. 155-171.

_____. **Abordagem estrutural das representações sociais: desenvolvimentos recentes**. In: CAMPOS, P. H. F.; LOUREIRO, M. C. da S. (Orgs.). Representações sociais e práticas educativas, Goiânia, Editora UCG, 2003. p. 37-59.

AGUIAR, N. de M. **Matemática e Educação Matemática: re(construção) de sentidos com base na representação social de acadêmicos**. In: Anais da 30ª Reunião Anual da ANPED. Caxambu, MG, 2007.

ALBUQUERQUE, L. M. B. de. **Subjetividade e representações sociais de escola dos alunos do curso de Pedagogia**. In: Anais da 31ª Reunião Anual da ANPED. Caxambu, MG, 2008.

ALMEIDA, D. P. G. de; MAIA, L. de S. L. **Representações Sociais de professores das séries iniciais sobre o Ensino da Matemática do Município de Recife/PE**. In: Anais do XIV EBRAPEM. Campo Grande: UFMS, 2010.

ALMEIDA, M. E. B. de. **Informática e formação de professores**. Brasília: MEC, 2000. - (Coleção Informática para a Mudança na Educação).

_____. Educação e tecnologias no Brasil e em Portugal em três momentos de sua história. In: **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 1, n. 1, pp. 23-36, 2008.

_____.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. O debate atual sobre os paradigmas de pesquisa em educação. In: **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 96, p. 15-23, fev/abr, 1996.

_____. Representações da identidade docente: uma contribuição para a formulação de políticas. In: **Ensaio: avaliação de políticas públicas em educação**. Rio de Janeiro, v. 15, n. 57, p. 579-594, out./dez., 2007.

_____.; MIGLIARI, M. de F. B. M. Representações sociais do trabalho infantil: encontros e desencontros entre agentes educativos. In: **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v.13, n. 23, p.149-166, jan./jun. 2004.

BALL, D. Knowledge and reasoning in mathematical pedagogy: examining what prospective teachers bring to teacher education. 1991 (Tese de Doutorado). Disponível em: <<http://www-personal.umich.edu/~dball/>>. Acesso em: 19/11/2009.

BARRETO, M. C. Desafios aos pedagogos no ensino de Matemática. In: SALES, J. A. M. de; BARRETO, M. C., NUNES, J. B. C.; NUNES, A. I. B. L.; FARIAS, I. M. S. de; MAGALHÃES, R. de C. B. P. **Formação e Práticas Docentes**. Fortaleza: EdUECE, 2007, p. 243-254.

_____.; MAIA, D. L.; SANTANA, L. E. de L. **Formação de pedagogos, Educação Matemática e tecnologias digitais**: um relato de experiências. In: Anais da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM). Recife: EDUMATEC-UFPE, 2011.

BAUMANN, A. P. P. **Características da formação de professores de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental com foco nos cursos de Pedagogia e Matemática**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Paulista, Rio Claro, 2009.

BELLONI, M. L. **Educação a distância**. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

BITTAR, M. A parceria Escola x Universidade na inserção da tecnologia nas aulas de Matemática: um projeto de pesquisa-ação. In: DALBEN, Â.; DINIZ, J.; LEAL, L.; SANTOS, L. (Orgs.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**: Educação Ambiental, Educação em Ciências, Educação em Espaços não-escolares, Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, p. 591-609.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto, 1994.

BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 4ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010. 104p. - (Coleção Tendências em Educação Matemática).

BORGES NETO, H. Uma classificação sobre a utilização do computador pela escola. In: **Revista Educação em Debate**, ano XXI, vol. 1, n. 27, 1999, p. 135-138.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Nº 9394/1996**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura (MEC), 1996.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997a. 126p.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997b. 142p.

_____. Secretaria de Educação a Distância. **Programa Nacional de Informática na Educação**. Brasília: MEC/SEF, 1997c. 23p.

_____. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP Nº 9/2001, de 8 de maio de 2001. **Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília, 2001.

_____. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 1/2006, de 15 de maio de 2006. **Diretrizes curriculares nacionais para o curso de Pedagogia**. Brasília, 2006.

_____. Secretaria de Educação a Distância. **Um computador por aluno: formação Brasil – projeto, planejamento das ações/cursos**. Brasília: MEC/SEED, 2009. 31p.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Site sobre o PISA**. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/internacional/pisa/>>. Acesso em: 02/10/2010a.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Site sobre a Prova Brasil**. Disponível em : <<http://provabrasil.inep.gov.br>>. Acesso em: 02/10/2010b.

_____. Ministério da Educação. **Site do projeto um computador por aluno – UCA**. Disponível em: <<http://www.uca.gov.br/institucional/>>. Acesso em: 21/11/2010c.

BROUSSEAU, G. Os diferentes papéis do professor. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Orgs.). **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 47-72.

CARDOSO, M.; PEREIRA, R. de C. **Atitudes e representações de alunas de Pedagogia em relação à Matemática**. In: Anais da 29ª Reunião Anual da ANPED. Caxambu, MG, 2006.

CASTRO FILHO, J. A. Tecnologia, educação e formação de professores: superando dificuldades históricas. In: SALES, J. A. M. de; BARRETO, M. C.; NUNES, J. B. C.; NUNES, A. I. B. L.; FARIAS, I. M. S. de; MAGALHÃES, R. de C. B. P. **Formação e Práticas Docentes**. Fortaleza: EdUECE, 2007, p. 179-190.

_____.; FREIRE, R. S.; LEITE, M. A.; MACÊDO, L. N. O desenvolvimento de conceitos matemáticos e científicos com o auxílio de objetos de aprendizagem. In LOPES, C. R.; FERNANDES, M. A. (Orgs.). **Informática na educação: elaboração de objetos de aprendizagem**. Uberlândia: EDUFU, 2007.

CEARÁ. **Grade do Curso 012 – Pedagogia/Fortaleza – Habilitação Magistério**: fluxo 1991.1. Universidade Estadual do Ceará - Campus Itaperi. Disponível em: <<http://www.uece.br/uece/index.php/graduacao/presenciais>>. Acesso em: 15/08/2010a.

_____. Universidade Federal do Ceará. **Blogue do Programa um computador por aluno – Ceará**. Disponível em: <<http://uca-ce.blogspot.com/>>. Acesso em: 21/12/2010b.

_____. **Processo de reconhecimento do curso de Pedagogia**: projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Pedagogia. Vol. 1. Fortaleza: CED/COPED/UECE, 2011.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**: del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique, 2000.

CIEGLINSKI, A. **MEC quer tablets nas escolas, mas programa anterior que entregou laptops chegou a menos de 2% dos alunos**. In: Agência Brasil. 2012. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2012-01-30/mec-quer-tablets-nas-escolas-mas-programa-anterior-que-entregou-laptops-chegou-menos-de-2-dos-alunos>>. Acesso em: 30/01/2012.

CUNHA, M. I. da. Inovações pedagógicas: o desafio da reconfiguração de saberes na docência universitária. In: PIMENTA, S. G.; ALMEIDA, M. I. (Orgs.). **Pedagogia universitária**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2009.

CURI, E. **Formação de professores polivalentes**: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. 197p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2004.

_____. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. In: **Revista Iberoamericana de Educación**, Publicação Eletrônica pela OEI, 2006, v. 37/4, p. 01-09.

CYSNEIROS, P. G. **Novas tecnologias na sala de aula**: melhoria do ensino ou inovação conservadora? Revista Informática Educativa. Universidad de los Andres. v. 12, n. 1, 1999, p. 11-24.

_____. **Novas tecnologias no cotidiano da escola**. In: Anais da 23ª Reunião Anual da ANPED, Caxambu, MG, 2000.

D'AMBRÓSIO, B. S. Como ensinar Matemática hoje? In: **Revista Temas & Debates**, Ano II, n. 2, Brasília: SBEM, 1989, p. 15-19.

DIEB, M. **Educação infantil e formação docente**: um estudo em representações sociais. Dissertação (Mestrado). Fortaleza: Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira. Universidade Federal do Ceará, 2004.

DRAVIS, P. **Open source software**: perspectives for development. Washington: Infodev, 2003.

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, 2003.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

_____.; NACARATO, A. M.; FERREIRA, A. C.; LOPES, C. S.; FREITAS, M. T. M.; MISKULIN, R. G. S. **Formação de professores que ensinam Matemática**: um balanço de 25 anos de pesquisa brasileira. In: Educação em Revista. Belo Horizonte, UFMG, n. 36, 2002, p. 137-160.

FLAMENT, C. **Estrutura e dinâmica das representações sociais**. In: JODELET, D. (Org.). **As representações sociais**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001. p. 173-186.

FORTALEZA. Secretaria Municipal de Educação. **Edital 04/2010**: Normas relativas ao credenciamento de servidores integrantes do Ambiente Especialidade Educação/Núcleo de Atividades Específicas da Educação. Fortaleza, SME: 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. – (Coleção Leitura).

FREIRE, R. S. **Formação docente e conceitos algébricos nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2011. Tese (Doutorado em Educação Brasileira) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. de S. (Coord.). **Professores do Brasil**: impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009.

GLADCHEFF, A. P.; ZUFFI, E. M.; SILVA, D. M. da. **Um instrumento para avaliação da qualidade de softwares educacionais de Matemática para o Ensino Fundamental**. In: Anais do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2001.

GREGIO, B. M. A. A informática na educação: as representações sociais e o grande desafio do professor frente ao novo paradigma educacional. In: **Colabor@ Revista Digital**. v. 2, n. 6. mar. 2004.

GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. Competing paradigms in qualitative research. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Ed.). **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks, California: SAGE, p. 105-107, 1994.

JODELET, D. Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, D. (Org.). **As representações sociais**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001, p. 17-44.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003. - (Série Prática Pedagógica).

LANE, M. A. V. DA S. O impacto da teoria das Representações Sociais. In: SPINK, M. J. (Org.). **O conhecimento no cotidiano: as representações sociais na perspectiva da Psicologia Social**. São Paulo: Brasiliense, 1993. p. 58-72.

LIMA, I. P. de. **A Matemática na formação do pedagogo: oficinas pedagógicas e a plataforma TelEduc na elaboração dos conceitos**. 2007. Tese (Doutorado em Educação Brasileira) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

MAIA, D. L.; BARRETO, M. C. **Estudantes de Pedagogia, Educação Matemática e tecnologias digitais**. In: Anais do XX EPENN. Manaus, Valer: 2011.

_____.; NASCIMENTO, K. A. S. do; PINHEIRO, J. L. **Levantamento de softwares educativos livres para a Matemática: o que há para a Educação Básica**. In: Anais do X Encontro de Pós-Graduação e Pesquisa da Unifor. Fortaleza: Unifor, 2010.

_____.; PINHEIRO, J. L.; BARRETO, M. C. **Por que tecnologias digitais no ensino da Matemática?** In: Anais do XI Encontro de Pós-Graduação e Pesquisa da Unifor. Fortaleza: Unifor, 2011.

MASETTO, M. T. **O professor na hora da verdade: a prática docente no Ensino Superior**. São Paulo: Avercamp, 2010.

MENDES, E. T. B.; FARIAS, I. M. S. de; NÓBREGA-THERRIEN, S. M. **Trabalhando com materiais diversos e exercitando o domínio da leitura: a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental**. In: NÓBREGA-THERRIEN, S. M.; FARIAS, I. M. S. de.; NUNES, J. B. C. (Orgs.). Pesquisa científica para iniciantes: caminhando no labirinto. Fortaleza: EdUECE, vol. III, 2011. p. 25-42.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. Ed. rev. e aum. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. Technological Pedagogical Content Knowledge: a framework for teacher knowledge. In: **Teachers College Record**, v. 108, n.6, p. 1017-1054, 2006.

MISKULIN, R. G. S. **As potencialidades didático-pedagógicas de um laboratório em Educação Matemática mediados pelas TICs.** In: LOREZENZATO, S. (Org.). O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2006 . p. 153-178.

MORAES, M. C. Informática educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas. In: **Revista Brasileira de Informática Educativa.** Brasília, n. 1, set. 1997, p. 19-44.

MOSCOVICI, S. **A representação social da Psicanálise.** Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. da S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental:** tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. **A formação do professor que ensina matemática:** estudos e perspectivas a partir das investigações realizadas pelos pesquisadores do GT 7 da SBEM. In NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.). A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 7–26.

NASCIMENTO, K. A. S. do. **Formação continuada de professores do 5º ano:** contribuição de um *software* educativo livre para o ensino de geometria. 2007. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2007.

NÓBREGA, S. M. da. **Sobre a teoria das representações sociais.** In: MOREIRA, A. S. P. Representações sociais: teoria e prática. João Pessoa: Editora Universitária, 2001.

NUNES, J. B. C. **Software livre e educação.** Projeto de pesquisa apresentado à Universidade Estadual do Ceará como requisito para a obtenção de bolsas de iniciação científica do CNPq e da FUNCAP. Fortaleza, 2005.

OCDE. **Are students ready for a technology-rich world? what PISA studies tell us.** Paris: OECD Publishing, 2005.

_____. **PISA 2009 results:** what students know and can do – student performance in Reading, Mathematics and Science. vol. 1. Paris: OECD Publishing, 2010.

OLIVEIRA, C. C. de., COSTA, J. W. da., MOREIRA, M. **Ambientes informatizados de aprendizagem:** produção e avaliação de *software* educativo. Campinas, SP: Papirus, 2001 – (Série Prática Pedagógica).

PALIS, G. de la R. O conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo do professor de Matemática. In: **Educação Matemática e Pesquisa.** São Paulo, v.12, n.3, pp. 432-451, 2010.

PAPERT, S. **A máquina das crianças:** repensando a escola na Era da Informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PEREZ, G. Formação de professores de Matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional. In: BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. – (Seminários e Debates).

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 7a ed. São Paulo: Cortez, 2009. – (Saberes da docência).

PIMENTEL, C. **Professores do ensino médio serão os primeiros a usar o tablet nas escolas públicas**. In: Agência Brasil. 2012. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2012-02-02/professores-do-ensino-medio-serao-os-primeiros-usar-tablet-nas-escolas-publicas>>. Acesso em: 02/02/2012.

PRENSKY, M. **Digital natives, digital immigrants**. MCB University Press, vol. 9, n. 5, October, 2001.

RANGEL, M. **A pesquisa de representação social como forma de enfrentamento de problemas socioeducacionais**. Aparecida, SP: Ideias & Letras, 2004.

SÁ, C. P. de. Representações Sociais: o conceito e o estado atual da teoria. In: SPINK, M. J. (Org.). **O conhecimento no cotidiano: as representações sociais na perspectiva da Psicologia Social**. São Paulo: Brasiliense, 1993. p. 19-45.

_____. **Sobre o núcleo central das representações sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1996.

_____. **A construção do objeto de pesquisa em representações sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

SHULMAN, L. **Renewing the pedagogy of teacher education: the impact of subject-specific conceptions of teaching**. In: MESA, L. M.; JEREMIAS, J. M. V. Las didácticas específicas en la formación del profesorado. Santiago de Compostela: Tórculo, 1992.

SILVA, M. A. **Formação e prática docente em software livre na rede municipal de ensino de Fortaleza**. 2009. 168p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2009.

SILVA, R. D. **Formação inicial nas representações sociais dos professores do curso de licenciatura em Matemática**. In: Anais da 32ª Reunião Anual da ANPED. Caxambu, MG, 2009.

SOUSA, A. C. G.; REGES, M. A. G.; BARRETO, M. C. **Formação de professores que ensinam Matemática: o que dizem quem forma e quem é formado**. In: Anais do XX EPENN. Manaus, Valer: 2011.

SOUZA, G. M. de O. **Navegar é preciso**: viagem nas políticas de adoção do *software* livre nas escolas municipais de Fortaleza. 2008. 162p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2008.

SOUZA, M de. F. C.; CASTRO FILHO, J. A de.; PEQUENO, M. C.; BARRETO, D. C.; BARRETO, N. C. Desenvolvimento de habilidades em tecnologias da informação e comunicação (TIC) através de objetos de aprendizagem. In: PRATA, C. L.; NASCIMENTO, A. C. A. de A. (Orgs). **Objeto de aprendizagem**: uma proposta de recurso pedagógico. Brasília: MEC/SEED, 2007. p. 161.

SPINK, M. J. Apresentação. In: SPINK, M. J. (Org.). **O conhecimento no cotidiano**: as representações sociais na perspectiva da Psicologia Social. São Paulo: Brasiliense, 1993a. p. 7-15.

_____. O estudo empírico das Representações Sociais. In: SPINK, M. J. (Org.). **O conhecimento no cotidiano**: as representações sociais na perspectiva da Psicologia Social. São Paulo: Brasiliense, 1993b. p. 85-108.

VALENTE, J. A. Por quê o Computador na Educação? In: VALENTE, J. A. **Computadores e Conhecimento**: repensando a educação, 1995. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/publicacoes/separatas/Sep2.pdf>>. Acesso em: 25/10/2008.

_____. (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Brasília: MEC, 1999 - (Coleção Informática para a Mudança na Educação).

_____. **Curso de especialização em desenvolvimento de projetos pedagógicos com o uso das novas tecnologias**: descrição e fundamentos. In: VALENTE, J. A.; PRADO, M. E. B. B.; ALMEIDA, M. E. B. de. (Orgs.). Educação a distância via internet. São Paulo: Avercamp, 2003.

_____.; PRADO, M. E. B. B.; ALMEIDA, M. E. B. de. **Apresentação**. In: VALENTE, J. A.; PRADO, M. E. B. B.; ALMEIDA, M. E. B. de. (Orgs.). Educação a distância via internet. São Paulo: Avercamp, 2003.

_____. **Um laptop para cada aluno**: promessas e resultados. In: ALMEIDA, M. E. B. de; VALENTE, J. A. O computador portátil na escola: mudanças e desafios nos processos de aprendizagem, São Paulo, Avercamp, 2011.

VERGÈS, P. **Manuel Ensemble de programmes permettant l'analyse des evocations**: EVOC 2000. Aix en Provence: CNRS, 2002.

VICENTINI, P. P.; LUGLI, R. G. História da profissão docente no Brasil: representações em disputa. São Paulo: Cortez, 2009.

VRAKKING, B.; VEEN, W. A geração Homo Zappiens. In: **Pátio**: Revista Pedagógica, Ano XII, n. 45, fev/abr 2008, Porto Alegre: Artmed. 2008. p. 60-62.

ANEXOS

Anexo 1: Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da UECE



Governo do Estado do Ceará
Fundação Universidade Estadual do Ceará
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UECE

Av. Paranjana, 1700 - Campus do Itaperi
CEP 60.740-000 - Fortaleza-Ce
Fone: (085) 3101.9890 - E-mail: cep@uece.br



Fortaleza, 23 de agosto de 2011.

IDENTIFICAÇÃO

Título: “Representação social do uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática de estudantes de Pedagogia”.

Folha de rosto: Nº 342389

Processo Nº: 11222188 2

Pesquisador Responsável: Dennys Leite Maia

Instituição responsável: UECE

Área temática: Ciências Humanas

RESUMO

O projeto de pesquisa ora apreciado, tem por objetivo principal analisar a formação inicial conferida ao estudante de pedagogia para ensinar matemática com auxílio das tecnologias digitais. Trata-se de uma pesquisa de caráter exploratório-descritivo com abordagem qualitativa mediante a utilização da teoria e método das Representações Sociais (TRS). Pata tanto, analise qualitativas refere-se aos dados provenientes da análise documental em relação as políticas públicas de inserção, utilização e formação docente para uso das tecnologias digitais; informações coletadas em simulação de práticas docentes junto a estudantes do curso de Pedagogia e percepção dos professores universitários acerca da formação de matemática. Constituem-se sujeito de pesquisa os estudantes do Curso de Pedagogia das disciplinas de Matemática I e II da Educação Infantil e do Ensino Fundamental. Os procedimentos metodológicos e técnicas de pesquisa encontram-se descritos no projeto. No cronograma apresentado consta que a coleta de dados esta prevista ser iniciada em setembro e concluída em dezembro de 2011. Não consta o orçamento da pesquisa nem a informação da fonte de recursos. Os TCLs, destinados aos professores e aos estudantes, sujeitos de pesquisa, encontram-se redigidos em forma de convite, linguagem clara e objetiva e contem as informações essenciais para a tomada de decisão dos sujeito envolvidos. O projeto encontra-se estruturado de acordo com os fins proposto. Os CVs da pesquisadora e da orientadora encontram-se na Base Lattes do CNPQ.

PARECER

O projeto é relevante, havendo retorno para o sujeito e a comunidade. Ele atende aos ditames éticos da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, portanto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Ceará – CEP-UECE.

O relatório final deverá ser apresentado ao CEP.

Profa. Dra Diana Célia Sousa Nunes Pinheiro
Coordenadora do CEP/UECE



APÊNDICE

Apêndice A: Trabalhos de pós-graduação sobre tecnologias digitais e ensino de Matemática

ANO	NÍVEL	AUTOR	TÍTULO	IES
2005	MESTRADO	ADRIANA RICHIT	PROJETOS EM GEOMETRIA ANALÍTICA USANDO <i>SOFTWARE</i> DE GEOMETRIA DINÂMICA: REPENSANDO A FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE EM MATEMÁTICA	UNESP
2005	MESTRADO	CARLOS A. T. DRISOSTES	DESIGN ITERATIVO DE UM MICROMUNDO COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL	PUC/SP
2005	MESTRADO	DAVID A. DA COSTA	O ESTUDO DOS FRISOS NO AMBIENTE INFORMATIZADO CABRI-GÉOMÈTRE	PUC/SP
2005	MESTRADO	FLAVIO R. GOUVEA	UM ESTUDO DE FRACTAIS GEOMÉTRICOS ATRAVÉS DE CALEIDOSCÓPIOS E <i>SOFTWARES</i> DE GEOMETRIA DINÂMICA	UNESP
2005	MESTRADO	LEILA S. DE ASSIS	CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA QUANTO À UTILIZAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM: UM ESTUDO DE CASO DO PROJETO RIVED-BRASIL	PUC/SP
2005	MESTRADO	ROSANA C. R. DE LIMA	INTRODUZINDO O CONCEITO DE MÉDIA ARITMÉTICA NA 4ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL USANDO O AMBIENTE COMPUTACIONAL	PUC/SP
2005	MESTRADO	TÂNIA M. R. GARCIA	INTERNET E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES	UNESP
2005	DOCTORADO	NORMA S. G. ALLEVATO	ASSOCIANDO O COMPUTADOR À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS FECHADOS: ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA	UNESP
2006	MESTRADO	CARLOS R. DA SILVA	EXPLORANDO EQUAÇÕES CARTESIANAS E PARAMÉTRICAS EM UM AMBIENTE INFORMÁTICO	PUC/SP
2006	MESTRADO	MÁRCIA Y. ROSALVES	RELAÇÕES ENTRE OS PÓLOS DO VISTO E DO SABIDO NO CABRI 3D: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	PUC/SP
2006	MESTRADO	MAURICIO B. DA SILVA	A GEOMETRIA ESPACIAL NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DA ATIVIDADE WEBQUEST: ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA	PUC/SP
2006	MESTRADO	MONALISA DE A. LEITE	PROCESSOS DE MEDIAÇÃO DE CONCEITOS ALGÉBRICOS DURANTE O USO DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM	UFC
2006	MESTRADO	SAMUEL S. DE MIRANDA	O PAPEL DA GEOMETRIA DESCRITIVA NOS PROBLEMAS DE GEOMETRIA ESPACIAL: UM ESTUDO DAS SECÇÕES DE UM CUBO	PUC/SP
2006	MESTRADO	SILVANA C. SANTOS	A PRODUÇÃO MATEMÁTICA EM UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM: O CASO DA GEOMETRIA EUCLIDIANA ESPACIAL	UNESP
2006	MESTRADO	SIMONE B. LIRIO	A TECNOLOGIA INFORMÁTICA COMO AUXÍLIO NO ENSINO DE GEOMETRIA PARA DEFICIENTES VISUAIS	UNESP
2006	MESTRADO	YUMI KODAMA	O ESTUDO DA PERSPECTIVA CAVALEIRA: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO	PUC/SP
2006	DOCTORADO	ADRIANA E. B. SOBRAL	ENSINO, APRENDIZAGEM E PRÁTICA AVALIATIVA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA, EM ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO, NA CIDADE DE FORTALEZA-CEARÁ	UFC
2006	DOCTORADO	CLAUDIO DALL'ANESE	ARGUMENTOS E METÁFORAS CONCEITUAIS PARA	PUC/SP

			A TAXA DE VARIAÇÃO	
2006	DOUTORADO	JOSÉ R. SANTANA	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA FAVORECENDO INVESTIGAÇÕES MATEMÁTICAS ATRAVÉS DO COMPUTADOR	UFC
2007	MESTRADO	DIANA MAIA	FUNÇÃO QUADRÁTICA: UM ESTUDO DIDÁTICO DE UMA ABORDAGEM COMPUTACIONAL	PUC/SP
2007	MESTRADO	EDITH V. C. RIBEIRO	O DESIGN E O USO DE UM MICROMUNDO MUSICAL PARA EXPLORAR RELAÇÕES MULTIPLICATIVAS	PUC/SP
2007	MESTRADO	IVANILDO B. DE ARAÚJO	UMA ABORDAGEM PARA A PROVA COM CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS E CABRI-GÉOMÈTRE	PUC/SP
2007	MESTRADO	JEFFERSON A. SANTOS	FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM GEOMETRIA POR MEIO DE UMA PLATAFORMA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: UMA EXPERIÊNCIA COM PROFESSORES DE ENSINO MÉDIO	PUC/SP
2007	MESTRADO	KARLA A. S. DO NASCIMENTO	FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DO 5º ANO: CONTRIBUIÇÃO DE UM <i>SOFTWARE</i> EDUCATIVO LIVRE PARA O ENSINO DE GEOMETRIA	UECE
2007	MESTRADO	LEANDRO DO N. DINIZ	O PAPEL DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NOS PROJETOS DE MODELAGEM MATEMÁTICA	UNESP
2007	MESTRADO	MARIA M. DO R. FARIAS	AS REPRESENTAÇÕES MATEMÁTICAS MEDIADAS POR <i>SOFTWARES</i> EDUCATIVOS EM UMA PERSPECTIVA SEMIÓTICA: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DO FUTURO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	UNESP
2007	MESTRADO	MICHELE V. D. DE FRANÇA	CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE ÁLGEBRA LINEAR: UMA ABORDAGEM INTEGRANDO GEOMETRIA DINÂMICA	PUC/SP
2007	MESTRADO	NELSON D. LEME	O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA UTILIZANDO FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS: UMA ABORDAGEM CONSTRUCIONISTA	PUC/SP
2007	MESTRADO	RAQUEL S. FREIRE	OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO NO ENSINO FUNDAMENTAL	UFC
2007	MESTRADO	RENAN FARIA	ELABORANDO E LENDO GRÁFICOS CARTESIANOS QUE EXPRESSAM MOVIMENTO: UMA AULA UTILIZANDO SENSOR E CALCULADORA GRÁFICA	PUC/SP
2007	MESTRADO	RENATA M. FORTES	INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS DE VELOCIDADE EM UM AMBIENTE ROBÓTICO	PUC/SP
2007	MESTRADO	SHIRLEY F. SIGNORELLI	UM AMBIENTE VIRTUAL PARA O ENSINO SEMIPRESENCIAL DE FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL REAL: DESIGN E ANÁLISE	PUC/SP
2007	DOUTORADO	IVONEIDE P. DE LIMA	A MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DO PEDAGOGO: OFICINAS PEDAGÓGICAS E A PLATAFORMA TELEDUC NA ELABORAÇÃO DOS CONCEITOS	UFC
2007	DOUTORADO	RÚBIA B. A. ZULATTO	A NATUREZA DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA EM UM AMBIENTE ONLINE DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES	UNESP
2008	MESTRADO	ANA C. M. PINHEIRO	A MEDIAÇÃO DOCENTE NA CONSTRUÇÃO DO RACIOCÍNIO GEOMÉTRICO DE ALUNOS DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA NA DISCIPLINA DESENHO GEOMÉTRICO	UECE
2008	MESTRADO	CARLOS E. DE OLIVEIRA	EXPECTATIVAS E DIFICULDADES DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA RELATIVAS AO USO DA TECNOLOGIA INFORMÁTICA	UNESP

2008	MESTRADO	JOÃO L. A. DE AZEVEDO	TRABALHANDO CONCEITOS MATEMÁTICOS COM TECNOLOGIAS INFORMÁTICAS POR MEIO DA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	UNESP
2008	MESTRADO	JOSÉ C. N. DE CARVALHO JÚNIOR	FÍSICA E MATEMÁTICA – UMA ABORDAGEM CONSTRUCIONISTA: ENSINO E APRENDIZAGEM DE CINEMÁTICA E FUNÇÕES COM AUXÍLIO DO COMPUTADOR	PUC/SP
2008	MESTRADO	RAIMUNDO DE S. MARTINS NETO	LÓGICA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA PARA MOBILIZAR RACIOCÍNIOS	PUC/SP
2008	DOUTORADO	ANA P. DOS S. MALHEIROS	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA ONLINE: A ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE MODELAGEM	UNESP
2008	DOUTORADO	ELIZABETH M. ROCHA	TECNOLOGIAS DIGITAIS E ENSINO DE MATEMÁTICA: COMPREENDER PARA REALIZAR	UFC
2008	DOUTORADO	LILIANE M. T. L. DE CARVALHO	O PAPEL DOS ARTEFATOS NA CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS MATEMÁTICOS POR ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL II	UFC
2009	MESTRADO	ANA P. P. BAUMANN	CARACTERÍSTICAS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL COM FOCO NOS CURSOS DE PEDAGOGIA E MATEMÁTICA	UNESP
2009	DOUTORADO	ADELINO C. PIMENTA	A PRODUÇÃO E A CONSTRUÇÃO DE VÍDEO-CASO EM HIPERTEXTO (VCH) NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	UNESP
2009	DOUTORADO	ANTONIO L. DE O. BARRETO	A ANÁLISE DA COMPREENSÃO DO CONCEITO DE FUNÇÃO MEDIADO POR AMBIENTES COMPUTACIONAIS	UFC
2009	DOUTORADO	DOUGLAS MARIN	PROFESSORES DE MATEMÁTICA QUE USAM A TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR	UNESP
2009	DOUTORADO	SANDRA M. BARBOSA	TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO, FUNÇÃO COMPOSTA E REGRA DA CADEIA	UNESP

Apêndice B: Teste de associação livre de palavras

Prezado(a) colega,

Estou desenvolvendo minha pesquisa de mestrado e o tema é a formação do Pedagogo na UECE para ensinar Matemática com uso de tecnologias digitais. E, por isso, sua colaboração é fundamental, o que desde já agradeço.

Dennys Leite Maia

1. Por favor, escreva seis palavras que lhe vêm à cabeça sobre: **Ensinar Matemática com uso de tecnologias digitais** (Preencha todos os espaços indicados).

-	-	-
-	-	-

2. Agora, assinale a palavra que você considera como a mais importante.

3. Explique porque você escolheu a palavra assinalada como a mais importante.

4. Informações complementares:

a) Idade: _____ anos

b) Sexo: ☐ FEMININO ☐ MASCULINO

c) Você já cursou a disciplina de Tecnologias Digitais em Educação ou Informática Educativa (currículo antigo): ☐ SIM ☐ NÃO

Grato pela atenção.

Apêndice C: Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa **A Representação Social do uso de tecnologias digitais para o ensino da Matemática de estudantes de Pedagogia** que tem como objetivo: *analisar a formação inicial conferida a alunos de Pedagogia para ensinar Matemática com auxílio das tecnologias digitais.*

Neste estudo será aplicado o teste de associação livre de palavras (TALP). Dessa forma, peço a sua colaboração nesta pesquisa, respondendo ao teste sobre o tema acima proposto. Garanto que a pesquisa não trará nenhuma forma de prejuízo, dano ou transtorno para aqueles que participarem. Todas as informações obtidas neste estudo serão mantidas em sigilo e sua identidade não será revelada. Vale ressaltar que sua participação é voluntária e você poderá, a qualquer momento, deixar de participar deste, sem qualquer prejuízo ou dano. Comprometo-me a utilizar os dados coletados somente para a pesquisa, podendo os resultados serem veiculados através de artigos científicos e revistas especializadas e/ou em encontros científicos e congressos, sempre resguardando sua identificação.

Todos os participantes poderão receber quaisquer esclarecimentos acerca da pesquisa e, ressaltando novamente, terão liberdade para não participarem quando assim não acharem mais conveniente. Contatos com o mestrando **Dennys Leite Maia** - e-mail: *dennysleite@hotmail.com*; telefone: 85 8815.1535; com a orientadora: **Marcilia Chagas Barreto** - e-mail: *marcilia_barreto@yahoo.com.br*. O **Comitê de Ética da UECE** encontra-se disponível para esclarecimentos pelo telefone: 85 3101.9890 e pelo endereço Av. Paranjana, 1700 – Campus do Itaperi – Fortaleza – Ceará.

Este termo está elaborado em duas vias sendo uma para o sujeito participante da pesquisa e outro para o arquivo do pesquisador.

Diante dos termos, eu, _____
tendo sido esclarecido(a) a respeito da pesquisa, aceito participar da mesma.

Fortaleza, ____ de _____ de 2011.

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

Apêndice D: Teste de questionamento do núcleo central

PESQUISA: A FORMAÇÃO DO PEDAGOGO PARA ENSINAR MATEMÁTICA COM USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS

Prezado(a) colega,

Estou dando continuidade ao trabalho de pesquisa sobre a formação do pedagogo na UECE para ensinar Matemática com uso de tecnologias digitais, e para a conclusão da fase de coleta de dados, mais uma vez, preciso de sua ajuda.

Em nosso último encontro, realizamos um levantamento acerca de palavras (Teste de Associação Livre de Palavras - TALP) que estariam relacionadas ao tema da minha pesquisa. Agora, solicito que você, gentilmente, responda as questões abaixo, que complementam aquela coleta de dados anterior. Esta etapa é bem rápida. Você não deve levar mais do que 2 minutos para respondê-la. Lembro que não existem respostas certas ou erradas. Portanto, peço que responda com base no que você pensa a respeito.

Mais uma vez, agradeço sua participação e colaboração!

Quaisquer dúvidas, me coloco a disposição.

Dennys Leite Maia

IDENTIFICAÇÃO:

Marque as opções que classificam sua participação naquela primeira etapa da pesquisa. Mesmo que não tenha participado da aplicação do TALP, mas esteve presente durante as discussões acerca da temática, responda:

1) Qual foi sua professora na disciplina de Matemática II:

- ☐ Profª. Gorete
- ☐ Profª. Lourdes

2) Qual o turno em que você cursou a disciplina:

- ☐ Manhã
- ☐ Noite

3) Qual o semestre em que você cursou a disciplina:

- ☐ 2011.1 (Março a Julho)
- ☐ 2011.2 (Agosto a Dezembro)

A SEGUNDA PARTE DA PESQUISA – QUESTIONAMENTO:

Prezado(a) colega, posicione-se acerca das 4 (quatro) situações a seguir:

PODE-SE DIZER QUE É POSSÍVEL ENSINAR MATEMÁTICA COM USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS...

1) ... sem recorrer ao computador?

- ☐ NÃO
- ☐ SIM
- ☐ NÃO SEI

2) ... sem necessitar de criatividade?

- ☐ NÃO
- ☐ SIM
- ☐ NÃO SEI

3) ... sem esperar inovação?

- ☐ NÃO
- ☐ SIM
- ☐ NÃO SEI

4) ... sem a utilização de jogos educativos?

- ☐ NÃO
- ☐ SIM
- ☐ NÃO SEI

Apêndice E: Palavras ajustadas para análise no EVOC

PALAVRA ORIGINAL	PALAVRA AJUSTADA
Ajudar	Ajuda
Alternativo	Alternativa
Alunos	Aluno
Aplicativos	Aplicativo
Aprender / Aprendizado	Aprendizagem
Atividades	Atividade
Atual / Atualização / Atualizar	Atualidade
Brincar	Brincadeira
Cálculos	Cálculo
Colorido	Cores
Construir	Construção
Contas	Conta
Crianças	Criança
Criativo	Criatividade
Desafiador / Desafiar	Desafio
Difícil / Dificuldades	Dificuldade
Dinamicidade / Dinamismo	Dinâmico
Divertido	Diversão
Dúvidas	Dúvida
Ensino	Ensino
Estimulante	Estímulo
Estratégias	Estratégia
Fácil	Facilidade
Ferramentas	Ferramenta
Formas / Formas Geométricas	Forma Geométrica
Fórmulas	Fórmula
Gráficos	Gráfico
Habilidades	Habilidade
Inovador / Inovar	Inovação
Interativo	Interatividade
Interdisciplinar	Interdisciplinaridade
Jogos	Jogo
Limitações	Limitação
Ludicidade	Lúdico
Materiais concretos	Material concreto

Melhorar / Melhorias	Melhoria
Modernização / Moderno	Modernidade
Motivador / Motivar	Motivação
Necessário	Necessidade
Novo	Novidade
Números	Número
Pesquisar	Pesquisa
Possibilitador	Possibilidade
Prático	Praticidade
Prazer	Prazeroso
Recursos	Recurso
Recursos Digitais	Recurso Digital
Redes Sociais	Rede Social
Regras	Regra
<i>Sites</i>	<i>Site</i>
<i>Slides</i>	<i>Slide</i>
<i>Softwares</i>	<i>Software</i>
Surpreender	Surpreendente
Tabelas	Tabela
Tamanhos	Tamanho
Vídeos	Vídeo