SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

RENATA LOURINHO DA SILVA

JOGOS CONCRETOS NO LABORATÓRIO DE ENSINO DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

BELÉM/PA
2016

RENATA LOURINHO DA SILVA

JOGOS CONCRETOS NO LABORATÓRIO DE ENSINO DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Educação Ciências e Matemática, do Programa de Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará.

Área de Concentração: Educação Matemática

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo dos Santos Barros

BELÉM/PA
2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFPA

Silva, Renata Lourinho da, 1985-

Jogos concretos no laboratório de ensino da matemática na formação de professores na educação à distância / Renata Lourinho da Silva. - 2016.

Orientador: Osvaldo Dos Santos Barros.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2016.

1. Matemática - estudo e ensino. 2. Professores de matemática - formação. 3. Jogos no ensino de matemática. 4. Laboratórios de matemática. 5. Prática de ensino. I. Título.

CDD 22. ed. 510.

RENATA LOURINHO DA SILVA

JOGOS CONCRETOS NO LABORATÓRIO DE ENSINO DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Aprovada em ----------

Banca examinadora:

_____
PROF. DR. OSVALDO DOS SANTOS BARROS
IEMCI/UFPA
Orientador

_____
PROF. DRA. ANA CRISTINA PIMENTEL CARNEIRO DE ALMEIDA
IEMCI/UFPA
Examinador

_____
PROF. DR. NARCISO DAS NEVES SOARES
ICE/UNIFESSPA
Examinador

BELÉM/PA
2016

A minha mãe, Maria Raquel Laurinho da Silva, que por muito tempo exerceu o papel de mãe e pai e com essa atitude me auxiliou para que pudesse estudar e conquistar os meus objetivos.
Obrigada mãe, por tudo!

AGRADECIMENTOS

Ao Castilho Júnior e aos meus familiares, que estiveram ao meu lado e que me deram força, coragem e acreditaram no meu potencial;

Aos professores Rita Cantão, Claudionei Pereira, Pablo Salermo, Osvaldo Castro e Rita de Cassia, por terem me ajudado nos horários de trabalhos para cursar as disciplinas do mestrado. Em especial, aos professores Iza Helena Travassos, José Miguel Veloso, Narciso das Neves Soares e Ronaldo Barros Ripardo, que sempre me deram força e acreditaram no meu progresso;

Aos professores Gilmar Pereira da Silva e Geanice Bahia, que juntos colaboraram de forma significativa para o desenvolvimento da minha pesquisa, desde a construção do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), da Universidade Aberta do Brasil (UAB), polo Cametá, as ações nele desenvolvidas. Muito obrigada, pois sem esse espaço pedagógico não seria possível o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores do curso de mestrado Jesus Brabo, Terezinha Valim, Ana Cristina Almeida, Francisco Hermes, Elielson Sales, Renato Guerra, Nádia Magalhães e Isabel Lucena, pela sólida formação transmitida no decorrer das disciplinas, que foram fundamentais para a construção da pesquisa de ensino do mestrado profissional;

Aos meus amigos do curso de mestrado, pelo companheirismo e amizade;

Aos amigos de infância Diane Dias, Jakeline Macedo, Maria Adrielly, Juciane Pinto, Verena Cissa, Esther Eunice, que sempre estiverem ao meu lado, torcendo por mim;
Aos amigos do curso de Matemática, Licenciatura, modalidade à distância, do qual fomos alunos, pois este trabalho evidencia que curso à distância também produz pesquisas. Esta dissertação é a prova disso e traduz o sentimento de valorização e respeito que desejamos da comunidade acadêmica;

Aos alunos do curso de Matemática, Licenciatura, da turma UAB/2011, por participarem das oficinas de experimentação e aplicação do produto de pesquisa, cujas ações mostram que o curso à distância também produz pesquisa e extensão, mesmo sem os investimentos em bolsas de iniciação à pesquisa;

Ao meu orientador, pelos ensinamentos que foram primordiais para o desenvolvimento deste trabalho e por acreditar que eu conseguiria conciliar trabalho e curso de mestrado simultaneamente.

LISTA DE FOTOS

Foto 1 - Mapa de Cametá.....29
Foto 2 - Conjunto de equilíbrio.....63
Foto 3 - Réguas fracionais.....64
Foto 4 - Geoplano fixo.....66
Foto 5 - Figuras espaciais em acrílico.....68
Foto 6 - Caixas de embalagens de remédios.....69

LISTA DE SIGLAS

AEDI	Assessoria de Educação à Distância
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EADE	Educação à distância
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EMEF	Escola Municipal de Ensino Fundamental
FAVAES	Faculdade Vasconcelos e Sousa
ICED	Instituto de Ciências da Educação
ICE	Instituto de Ciências Exatas
IEMCI	Instituto de Educação Matemática e Científica
IUB	Instituto Universal Brasileiro
MMC	Mínimo Múltiplo Comum
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIGEAD	Planejamento e Gestão de Educação à Distância
PARFOR	Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica
PRÓ-LETRAMENTO	Programa de Formação de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
PPGDOC	Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação.
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UFPA	Universidade Federal do Pará
UNIFESSPA	Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

RESUMO

O presente trabalho trata de uma proposta de metodologia para a prática docente em matemática, que surgiu de uma experiência realizada no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), da Universidade Aberta do Brasil (UAB), polo Cametá, no decorrer das tutorias da disciplina estágio supervisionado, com alunos do curso de Matemática, Licenciatura, modalidade à distância. O LEM foi criado no ano de 2013, mas ainda é pouco explorado na formação inicial do professor de matemática. O objetivo deste trabalho é apresentar e orientar os futuros docentes de matemática quanto ao uso de alguns jogos concretos do LEM, bem como sua reprodução através do uso de materiais alternativos (sucatas). Esta pesquisa está embasada na Teoria dos campos Conceituais de Vergnaud (1990), também discutida por Pais (2008 e 2011); Kamii (1992), que trata da construção do conhecimento lógico matemático; Alves(2001) e Dohme (2011), que falam do uso dos jogos; Yus(1998) e Gonçalves (2005 e 2011), que abordam a formação de professores reflexivos e Lorenzato (2006), que discute sobre o LEM. Destacamos, também, a construção do produto de pesquisa (livreto didático) elaborado a partir de um jogo concreto (conjunto de equilíbrio) do LEM/UAB-/PA-Cametá. Os sujeitos participantes das oficinas foram os acadêmicos, da turma UAB/2011. A pesquisa possui abordagem qualitativa na modalidade pesquisa-ação, pois desenvolvemos atividades de campo que se iniciaram com o conhecimento da estrutura física do LEM, estendendo-se às oficinas de experimentações de quatro jogos concretos do LEM (geoplano, régua fracionais, conjunto de equilíbrio e figuras espaciais). Ao término destas, foram feitas entrevistas semiestruturadas, para identificar as compreensões dos acadêmicos quando aos estudos dos conceitos, conteúdos e temas transversais, a partir da manipulação desses jogos. Para a segunda oficina construímos materiais alternativos, dos jogos trabalhados na primeira oficina para ser utilizado na regência da disciplina do estágio e nas futuras práticas docentes. Os resultados dessa proposta de ensino apontam para a necessidade de exploração significativa das tendências em Educação Matemática, na formação inicial de professores de matemática, dentre as quais apresentamos a dos jogos concretos, bem como, a exploração de outros espaços pedagógicos que não sejam somente a sala de aula. Aqui relatamos o uso do LEM, pois nele observamos, durante a realização das oficinas, um grande interesse dos graduandos em desenvolver os seus estudos nesse ambiente, o que me fez refletir sobre esse local como um espaço de contribuições para a melhoria do ensino de matemática, tanto na educação superior como na educação básica.

Palavras-chave: Formação inicial. Jogos concretos. Ensino de matemática. Laboratório de Ensino de Matemática

ABSTRACT

The present work deals with a methodological proposal for mathematics teachers practicing, which came out from a testing made in the Math Teaching Lab (MTL), of the Universidade Aberta do Brasil (UAB), in Cametá, during tutorial supervised training classes, with students from mathematics distance course. MTL was created in 2013, yet a little explored at initial formation of math teachers, however. The main goal of this work is to present and orientate future teachers of math by the use of some didactic materials from MTL, its reproduction through alternatives materials (junk metal) as well. This research is focused on the Concepts Fields Theory of Vergnaud (1990), also claimed by Pais (2008 and 2011); Kamii (1992), who deals with math logic knowledge construction; Alves(2001) and Dohme (2011), who talks about the use of solid games; Yus (1998) and Gonçalves (2005 and 2011), who hold reflexive teachers formation and Lorenzato (2006), who claims about MTL. We also emphasize the research production construction (didactic book) elaborated from a solid game (balance form) of MTL/UAB/Cametá, PA. The students of UAB/2011 class were involved at the workshops. The research has qualitative approach on search-action form, because we developed field activities that began meeting the space of MTL, gathering to experimentation workshops using four solid games from MTL (geo-plain, fractional ruler, balance form and space figures). At the end of this research, interviews were made, in order to identify the comprehension of the college students as the concepts studies, contents and transversal themes by the manipulation of the games. For the second workshop, we built alternative materials from games used on the first one to be used at the period discipline regency and at future teachers practicing. The results of this teaching proposal point out the need of significant exploration of new trends for Mathematics Education during initial formation of math teachers. Among them we presented concrete games, as well as, exploration over other pedagogical spaces instead of a classroom. Here, we mentioned the use of MTL, and was possible to check during workshops, great interest of the students to develop their studies at this place, which makes us think about this place as an important contribution for math teaching, as college studies as basic education.

Key words: Initial formation. Solid games. Mathematics teaching. Math Teaching Lab.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **.....13**
1.2 Estrutura do estágio supervisionado 15
1.3 Proposta de pesquisa 18
1.4 Estrutura dissertação.....23
1.5 Procedimentos metodológicos..... 21
2 DESCRIÇÃO DO CAMPO DE PESQUISA E SUJEITOS DE INTERAÇÃO 28
2.1 Breve histórico do município de Cametá 28
2.2 A EAD em Cametá 30
2.3 Estágio supervisionado na EAD 34
3 LEM 38
3.1 LEM/UAB-Cametá.....40
3.2 Materiais manipuláveis e jogos educativos 41
3.3 Formações de alunos no LEM.....45
3.4 Algumas experiências realizadas no LEM 47
4 TEORIA DE APRENDIZAGEM E PRODUTO DE PESQUISA 49
4.1 Teoria de aprendizagem psicológica da matemática.....49
4.2 Descrições do livreto didático 54
5 OFICINAS DE FORMAÇÃO 58
5.1 Descrição das oficinas.....58
5.2 Descrição do plano das oficinas.....59
5.2.1 Atividade de Álgebra 59
5.2.2 Atividade de trigonometria 60
5.2.3 Atividade de geometria espacial.....60
5.2.4 Relatório de observação da primeira oficina (Apêndice A) 61
5.2.5 Relatório de observação da segunda oficina (Apêndice B) 70
6 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES 75
REFERÊNCIAS.....79
ANEXO 1: LISTA DE MATERIAIS DO LEM/UAB/CAMETÁ.....83
ANEXO 2: IMAGENS DA PRIMEIRA OFICINA (APRESENTAÇÃO E ORIENTAÇÃO DE ALGUNS MATERIAIS) 84

ANEXO 3: IMAGENS DA SEGUNDA OFICINA (CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS).....86

1 INTRODUÇÃO

1.1 Breve memorial acadêmico

Minha trajetória de formação como professora iniciou com o curso normal para educação infantil e de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental, quando tive os primeiros contatos com a sala de aula na Escola Estadual de Ensino Médio Professora Osvaldina Muniz (2001 a 2004), no decorrer das realizações dos estágios supervisionados.

Ao término do Ensino Médio, cursei Matemática, Licenciatura, na modalidade à distância, de 2006 a 2010, pelo convênio Pró-Licenciatura[1] da Universidade Federal do Pará (UFPA). Esses anos de estudos na universidade me proporcionaram autonomia nos estudos, pois o curso à distância tem como uma de suas características marcantes o estudo autônomo, no qual "o indivíduo tem de desenvolver a capacidade de pesquisa, a curiosidade e a criatividade, pois na educação à distância o processo é centrado no aluno, ele tem de ser capaz de gerir seu próprio conhecimento" [2](LEITE et al, 2010, p. 88 apud VAZ, C. 2009, não paginado).

A autonomia adquirida na licenciatura colaborou para que mais tarde cursasse duas especializações no Campus Universitário do Baixo Tocantins/UFPA e, mais recentemente, o mestrado profissional no Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGEDOC), do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da UFPA.

A primeira especialização que cursei foi em Matemática do Ensino Básico, cujo tema da monografia foi 'Cadeias de Markov no ensino de probabilidade e sistemas lineares'. A segunda foi em Educação Matemática e Ciência para os anos Iniciais do Ensino Fundamental, cujo tema do trabalho final foi: 'Softwares educativos para o ensino fundamental'. Além disso, nesta época, fiz um curso de graduação em Pedagogia, Licenciatura, pela Faculdade Vasconcelos e Sousa (FAVAES), em Cametá, tendo como tema do Trabalho de Conclusão de Curso

[1] Pró-Licenciatura é um programa que oferta cursos de formação inicial à distância para professores que estão em sala de aula nos anos finais do ensino fundamental e médio das escolas públicas (Fonte: http://portal.mec.gov.br/pro-licenciatura).

[2] LEITE, S. D. et al. (Orgs.). Educação sem fronteiras na Amazônia: trajetórias e perspectivas da educação à distância na UFPA. Belém: UFPA, 2010.

(TCC): ‘Um estudo do Linux Educacional 3.0 na Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Professora Noêmia da Silva Martins’.

As experiências como docente aconteceram primeiramente em 2004, em uma turma de jardim III, atual 1º ano, no colégio particular Aquarela do Saber, do município de Cametá. Em 2007, trabalhei com uma turma de multissérie (educação infantil e ensino fundamental menor), momento em que enfrentei muitas dificuldades para desenvolver minhas aulas, pois não tinha conhecimento de como trabalhar com esse grupo. Nesse mesmo período, trabalhei na EMEF Professora Noêmia da Silva Martins, com a disciplina de matemática, para as turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA) e no ensino regular. Ainda não usava recursos didáticos dinâmicos, como jogos concretos nas aulas de matemática, pois não conhecia como manuseá-los e como trabalhá-los relacionando-os aos conteúdos. Portanto, minhas aulas eram monótonas e o ensino e aprendizagem mecânicos.

Participei do Programa de Formação de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (PRO-LETRAMENTO) em matemática como professora tutora, no qual aprendi a utilizar muitos recursos didáticos. Neste período, iniciei aproximações com a área da Educação Matemática, aprendendo a utilizar alguns jogos concretos e a considerar o erro cometido pelos alunos como algo construtivo, pois “Perceber erros quando ocorrem e não depois que são consolidados e observados numa avaliação formal, possibilita que você realimente seus modos de ensinar, readequando seu planejamento e percebendo onde está o problema” (CHAMORRO et al., 2008, p. 21).

Desenvolvi atividades no Laboratório de Informática da EMEF Professora Noêmia da Silva Martins, na qual trabalhei por três anos ministrando curso básico de informática para alunos da escola que não tinham condições de pagar aulas particulares de informática. Por isso, organizei um projeto com o tema ‘Informática educativa: um estudo do Linux educacional 3.0’, de modo que os alunos tivessem contato com o computador e as ferramentas dispostas pelo software. As aulas eram divididas por séries e cada uma delas em dois grupos de 18 alunos cada, devido ao número reduzido de computadores disponíveis.

A partir da experiência adquirida nesse laboratório aprendi a usar os softwares de matemática Linux[3] educacional 3.0 e a coleção microkids, [4]materiais presentes no laboratório, e, assim, pude utilizá-los com os alunos. A partir daí percebi que com o auxílio do computador os alunos compreendiam com mais facilidade os assuntos de matemática, o que corrobora com Mendes (2008, p. 61) quando afirma que "a informática, atualmente, é considerada uma das componentes tecnológicas mais importantes para a efetivação da aprendizagem matemática no mundo informatizado".

No período de 2012 a 2014 fui bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na função de tutora da Universidade Aberta do Brasil (UAB)/UFPA, Polo Cametá, quando trabalhei com as disciplinas de estágio supervisionado. Tal experiência se constituiu em um aprendizado, visto que aumentava minha ânsia por buscar outras formações para atender a necessidades relacionadas ao ensino da matemática, que ainda identifico tanto na formação inicial como na educação básica.

1.2 Estrutura do estágio supervisionado

A estrutura organizacional das disciplinas para o estágio supervisionado do curso de Matemática, Licenciatura, na modalidade à distância da UAB/UFPA está disposta da seguinte maneira:

a) estágio I: conhecimento da parte estrutural e pedagógica das escolas/campo de estágio;
b) estágio II: aborda a inclusão educacional voltada ao ensino da matemática (educação do campo, indígenas e ribeirinhos);
c) estágio III: observação de aulas do professor na educação básica, elaboração de plano de aula e apresentação nas tutorias;

[3] O Linux Educacional é um projeto do Governo Federal que busca o melhor aproveitamento dos ambientes de informática nas escolas. Esse software livre possibilita que o LE potencialize o uso das tecnologias educacionais, para que se garanta a melhoria de ensino, inserção tecnológica e social (Fonte: http://linuxeducacional.c3sl.ufpr.br/).

[4] Coleção microkids é uma coleção de livros didáticos destinados para o aprendizado das ferramentas do computador, é dividido por modalidade de ensino: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio, sendo que para cada modalidade se tem um tipo de livro. Uma das funções básicas da coleção é propiciar a integração dos conteúdos com os recursos tecnológicos, pois estão vinculados a situações cotidianas (Fonte: http://www.microkids.com.br/index.php).

d) estágio IV: regência, momento em que os acadêmicos aplicam, nas escolas/campo de estágio, as metodologias de ensino aprendidas nas tutorias, com o propósito de preparar esses futuros professores para a regência em sala de aula.

Ao final de cada etapa de estágio os alunos entregam um diário de campo. Este material deve conter críticas construtivas em relação ao ensino-aprendizagem de matemática, oriundas de suas observações nas aulas de matemática da educação básica, pois “Os diários de campo (escritos) contribuem para a organização do pensamento reflexivo sobre a ação, pois ao ter que escrever, os sujeitos organizam ideias a partir de fatos vividos ou observados” (GONÇALVES, 2005, p. 78).

Uma experiência interessante que desenvolvi em conjunto com os alunos da graduação (turma UAB/ 2009) foi o projeto ‘Ensinando Matemática através de jogos educativos’ que ocorreu no mês de julho de 2012, com os discentes do ensino fundamental I e II, da EMEF Professora Noêmia da Silva Martins.

O projeto foi bem aceito pelos alunos e seus professores manifestando, inclusive, que ‘aprenderam coisas novas e viram jogos que ainda não tinham visto’. Esse projeto colaborou significativamente para o desenvolvimento da proposta de dissertação do mestrado, que trata justamente da exploração significativa de alguns jogos concretos do LEM/UAB-Cametá, para os estudos de conceitos e conteúdos matemáticos e temas transversais. Para Mendes (2008, p. 11), “estas atividades têm uma estrutura matemática a ser redescoberta pelo aluno que assim, se torna um agente ativo na construção do seu próprio conhecimento”.

Outra experiência que contribuiu como inspiração desse trabalho foi à disciplina de matemática básica, que ministrei para os alunos do curso de Pedagogia, Licenciatura, do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR), turma de Belém, na UFPA, em julho de 2014.

No primeiro dia de aula, comecei com a realização de uma dinâmica que vivenciei nas aulas de mestrado, com a professora Dra. Terezinha Valim, denominada experiências de sala dos professores, cujo objetivo é conhecer um pouco das experiências e vivências dos professores em sala de aula. Assim, procurei conhecer um pouco de como aqueles professores, em formação,

trabalhavam a matemática com seus alunos. Como previsto, da mesma forma como nas aulas do mestrado, os professores se sentiram bastante motivados para falarem das suas experiências, dos seus problemas de ensino e das dificuldades dos seus alunos.

Na continuidade das aulas, realizei atividades no Laboratório Pedagógico Ana Maria Orlandina Tancredi Carvalho, do curso de Pedagogia, do Instituto de Ciências da Educação (ICED)/UFPA, discutindo a importância do uso desse espaço para o ensino de matemática nos anos iniciais. Ao final da disciplina os alunos realizaram seminário apresentando a construção de materiais alternativos baseados em jogos concretos , como ábaco e material dourado, além de outros que foram trabalhados, pois “confeccionar alguns jogos estruturados que sejam de início de um laboratório de matemática do futuro professor. Para isso o aluno deve aprender a utilizar como matéria-prima o material ao qual tenha fácil acesso, como papel, cartolina”. (CARVALHO, 1994, p. 25).

Os alunos também entregaram relatórios, que foram produzidos durante as aulas e organizados em forma de diários. Nestes relatos, os alunos afirmaram que quando voltassem para as suas salas de aula iriam trabalhar os conteúdos de matemática de maneira lúdica e produzir jogos concretos adequados às atividades.

Como professora substituta da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA), de 2014 a 2016, desenvolvo atividades de experimentação com jogos concretos nas disciplinas de práticas de ensino e estágio supervisionado no curso de Matemática, Licenciatura, do Instituto de Ciências Exatas (ICE). Utilizei os recursos do LEM desse curso para discutir e exercitar, com os futuros professores de matemática, sobre a importância deste laboratório na formação reflexiva dos novos profissionais do ensino de matemática. No LEM, “certamente, uma de suas propostas é levar os estudantes a pensar por eles mesmos, a questionar, observar padrões-resumindo, desenvolver uma atitude de investigação matemática” (PASSOS, 2006, p. 90).

Nessas disciplinas, conforme o meu plano de ensino, os alunos produzem jogos concretos alternativos e usam os disponíveis no LEM para apresentação de

seminários e construção de oficinas pedagógicas. Durante a disciplina estágio III[5], ministrada no ano de 2015, por exemplo, foi solicitado aos graduandos (turma/2012) que fizessem duas oficinas com alunos da educação básica, das quais participaram três turmas do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Marabá/PA.

As oficinas foram realizadas em dois sábados consecutivos nas quais os estagiários e os alunos da escola construíram como jogos concretos alternativos o geoplano e o conjunto de equilíbrio, utilizando materiais como caixas de papelão de diferentes tamanhos. Nessa proposta foram trabalhados conceitos e conteúdos de matemática que são avaliados na Prova Brasil[6], a partir da percepção de que as questões propostas nessa prova podiam ser estudadas com o auxílio dos jogos concretos.

Nesse contexto, acredito que a graduação deve proporcionar ao futuro professor competências e comprometimento com a melhoria da educação, uma vez que "a valorização da prática profissional é vista como o momento de construção de conhecimento através da reflexão, da análise e da problematização feita pelo profissional em ação" (PESCE, 2012, p. 3).

No segundo semestre de 2014, realizei uma oficina de 30 horas na II Mostra da UAB-Cametá, que teve como tema 'Ensinando conteúdos de matemática através do geoplano'. Participaram dessa oficina alunos do curso Matemática, Licenciatura, das modalidades presencial/extensivo e à distância. Essa oficina serviu como pré-teste para o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa e ensino.

1.3 -Proposta de pesquisa

Neste trabalho, apresento como proposta de ensino a exploração significativa de jogos concretos do LEM para a formação inicial de professores à distância, tendo como campo de pesquisa o laboratório da UAB-Cametá. A intenção de pesquisa

[5] O estágio III, do curso de Matemática, Licenciatura, modalidade presencial, da Unifesspa, é voltado para os anos finais do ensino fundamental e abrange dois momentos: o de observação e regência em sala de aula e possibilita atuação dos estagiários em projetos de pesquisa e extensão, para além da sala de aula comum.

[6] É um sistema de avaliação nacional do rendimento escolar, também chamada de ANRESC. E é uma das avaliações que compõem o sistema de avaliação da educação básica (SAEB). É aplicada para os alunos das escolas públicas, municipais, estaduais e federais, do 5º e 9º ano do ensino fundamental (Fonte: http://portal.inep.gov.br/web/saeb/aneb-e-anresc).

surgiu devido ao fato de ter cursado Matemática na modalidade à distância e a posteriori por ser tutora das disciplinas de estágio no mesmo curso. Com isso, pude identificar na disciplina de estágio II, ministrada para a turma UAB/2011, no 1º semestre de 2014, o pouco uso do LEM para a formação de futuros professores de matemática, visto que, até o momento em que a pesquisa foi feita, não se tinham atividades pedagógicas sendo desenvolvidas naquele espaço.

Os sujeitos participantes do estudo foram doze alunos do curso de Matemática, Licenciatura, modalidade à distância, da UAB/UFPA-Cametá, turma 2011 com os quais trabalhei como tutora das disciplinas estágio I e II.

O que me motivou na construção dessa proposta de ensino é a significância atribuída aos jogos concretos que podem contribuir para a melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem de matemática, por meio dos estudos dos conceitos, conteúdos e dos temas transversais, os quais estão presentes em nosso cotidiano e que podem servir como discussão e reflexão. A exemplo, temas como pluralidade cultural, que pode ser trabalhada com conteúdos de equação do 1º grau, frações e formas geométricas – que remetem aos conceitos de comparação, representação e igualdade. Por vezes o conceito de igualdade trata de valores sociais, recaindo, então, sobre o tema transversal da ética.

Como fundamentação teórica de base, utilizei a teoria dos campos conceituais de Vergnaud (1990), que trata da formação dos conceitos ao longo do desenvolvimento cognitivo do aluno, pois um conceito não se forma a partir de uma única situação, assim como uma situação não se analisa com um só conceito.

Fazendo uso de tal teoria no campo do ensino de matemática, tem-se que o conceito de medição não aparece apenas no cálculo de áreas, mas também em ciclo trigonométrico e unidades de medidas. Analiso, além do conceito de medição, a comparação, a transformação e a representação.

Paes (2008 e 2011) e Carvalho (1994) fazem um estudo sobre o desenvolvimento de conceitos em varias situações de ensino e aprendizagem, de acordo com a teoria do campus conceitual de Vergnoud.

Mendes (2008), Passos (2006), Alves (2001), Sousa e Oliveira (2010) tratam de materiais manipuláveis e jogos para o ensino de matemática, que são algumas das tendências em educação matemática, sendo que existem diferenças entre esses

dois elementos, pois material manipulável é material concreto, ao passo que o jogo se configura por meio de regras, espaço e tempo, como nos assinalam os autores acima. O jogo assume fundamental importância para o ensino de matemática, pois não serve apenas para o divertimento, mas para o aprendizado dos conceitos matemáticos, por meio da construção do conhecimento logico-matemático. É justamente por estas características dos jogos que utilizei neste trabalho os jogos concretos, ao invés de simplesmente dizer material manipulável.

Assim, o estudo sobre as estruturas metodológicas acerca dos conceitos, conteúdos e temas transversais foi observado pelos graduandos à medida que eles manipulavam os jogos e eram instigados à construção de várias situações problemas, que segundo Pais (2011, p. 54) “essa teoria é pontuada pelo seu caráter pragmático, no sentido de que a análise proposta está centralizada em situações próximas da vivencia dos alunos". Por isso optei por usar os temas transversais, pois tratam de conteúdos sociais ligados ao cotidiano do aluno, como nos diz Yus (1998).

Também, defendo a ideia de que a prática docente com os jogos concretos pode ser realizada no LEM, pois este espaço precisa ser valorizado, reconhecido e utilizado pelos alunos do curso de Matemática, seja na modalidade à distância ou presencial, de modo que esses materiais sejam explorados a partir de descobertas, curiosidades atribuídas à construção do conhecimento matemático.

> O papel formador da pesquisa na graduação está colocado para além da sua função social de produção de conhecimento com vistas às demandas da sociedade, principalmente, quando se compreende a formação numa dimensão reflexiva e permanente, que decorre do pensamento crítico, atingindo um sentido pedagógico. A pesquisa pode contribuir para operar as mudanças na visão de mundo dos acadêmicos iniciantes, já que é uma atividade problematizadora da realidade, na qual os fatos são relacionados, analisados e interpretados na articulação entre o empírico e a teoria (PESCE, 2012, p. 4).

Assim, esta dissertação tem como questão de pesquisa, ‘como o uso do LEM pode contribuir com a preparação do futuro professor de matemática, evidenciando o domínio de conteúdos e estruturas metodológicas significativas, por meio de jogos concretos? Como objetivos, tem-se:

a) Geral:

- Estruturar uma proposta de ensino e aprendizagem a partir dos jogos concretos do LEM, voltados a orientações de futuros professores de matemática, em uma perspectiva de pesquisadores de suas práticas.

b) Específicos:

- Analisar como o sujeito aprende usando os jogos concretos;
- Relacionar os conceitos e conteúdos matemáticos aos temas transversais, a partir da manipulação dos jogos concretos do LEM.

A pesquisa é qualitativa, do tipo pesquisa-ação, pois os dados são observados por meio de uma análise reflexiva.

Segundo Tripp (2005, p. 12), “o processo de pesquisa-ação começa com uma reflexão sobre a prática comum a fim de identificar o que melhorar”. Nesse sentido, após as reflexões feitas na disciplina estágio II, em que identifiquei o problema de pesquisa, surgiu, então, a ideia de construção de um livreto didático (produto final dessa dissertação de mestrado) como elemento motivador que explora um jogo concreto (conjunto de equilíbrio) e mostre os estudos dos conceitos de comparação, representação e igualdade, relacionados ao conteúdo matemático de equação do 1º grau e aos temas transversais de pluralidade cultural, ética, saúde, meio ambiente e sexualidade, visto que “a pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como uma tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados” (RICHARDSON, 2014, p. 90).

Nesse contexto, a estratégia utilizada neste trabalho foi predominantemente prática e escolhi a construção do livreto para projetar algumas melhorias nas aulas de matemática na formação inicial de professores à distância. Pode-se compreender como uma necessidade à formação de professores reflexivos e pesquisadores (GONÇALVES, 2011).

1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação está dividida em quatro capítulos.

No capítulo I, faço um breve histórico do município de Cametá/PA, que sedia espaço de pesquisa e formação de futuros professores de matemática nas modalidades presencial e à distância, na região do Baixo Tocantins. Para destacar Cametá como centro de efervescência cultural de um povo que traz raízes

amazônicas, trago como referências os registros de Laredo (2013), que trata de Cametá como a ‘Terra dos Romualdo’. Para tratar da Educação à distância EAD, trago Forte e Leite (1996), que tratam do interesse da UFPA em fortalecer esta modalidade de ensino, por acreditarem que ela pode contribuir para minimizar os problemas educacionais da região, que apresenta grandes dificuldades de acesso e de comunicação entre os centros formadores.

O Decreto n. 2494 de 10 de fevereiro de 2008, que regulamenta o Art. 80 da LDB 9394/96, ressalta a EAD, enfatizando a importância desta para a formação integral do aluno que desenvolve seus estudos à distância. Além disso, utilizo dos estudos de Leite et al. (2010, p. 8), em que eles tratam da “Educação sem fronteiras na Amazônia: trajetórias e perspectivas da educação à distância na UFPA, que representa conquistas antigas, ao longo de 20 anos”, ao desafio de democratizar o acesso ao ensino superior no estado, por meio da modalidade à distância.

No capítulo II, enfatizo a origem do LEM, da UAB-Cametá, sua importância para a formação dos alunos e professores, sua implantação, seu objetivo e mostro algumas experiências já realizadas nesse ambiente, que colaboram para a formação do futuro professor de matemática reflexivo e pesquisador. Após, discorro, especificamente, sobre o LEM/UAB-Cametá, acerca de seu funcionamento, projetos, descrição da estrutura, dos jogos concretos, utilizando-se, por exemplo, os estudos de Lorenzato (2006), que tratam do LEM na formação inicial de professores; Dohme (2011), que discute sobre atividades lúdicas na educação, por meio dos jogos concretos; Sousa e Oliveira (2010), que trazem a diferença entre materiais manipuláveis e jogos; Januário (2008), que fala sobre os jogos concretos e sua importância para o processo de ensino e aprendizagem de matemática; Alves (2001), que traz a conceituação do que vem a ser jogo e Passos (2006), que estuda sobre os jogos concretos e como devem ser trabalhados para a compreensão do conteúdo de matemática.

No Capitulo III, trato do produto de pesquisa e da teoria de aprendizagem da matemática, apresentando um breve relato sobre a teoria do campus conceituais, a partir do texto do Vergnaud (1990) e de outros autores que estudam a teoria desse autor, como Paes (2008, 2011), que aborda o teorema dos campus conceituais para justificar a importância de se trabalhar com os conceitos matemáticos e não

simplesmente definição do conteúdo em si; Carvalho (1994), que faz um estudo sobre materiais concretos e traz a teoria dos campos conceituais para tratar do desenvolvimento cognitivo dos alunos ao longo dos tempos e Carvalho Junior e Aguiar Junior (2008), que explicam por meio dessa teoria como o sujeito aprende em situação de ensino, pensa e estrutura o seu pensamento, pois, segundo estes, esta teoria é que justifica teoricamente a construção do produto de pesquisa (livreto didático) quanto aos estudos dos conceitos, conteúdos e temas transversais.

Para a construção do produto de pesquisa também uso os estudos de Rêgo e Rêgo (2009), que discutem a construção de jogos concretos e mostram algumas sugestões de atividades de fixação.

No capítulo IV, traço o plano das oficinas, justificando teoricamente o uso de alguns jogos concretos: geoplano, réguas fracionais, conjunto de equilíbrio e figuras espaciais, para os estudos dos conceitos, conteúdos matemáticos e suas relações com os temas transversais. Para tanto, fiz uso, como exemplo, dos trabalhos de Baldissera (s/d), que estuda atividades concretas fazendo uso da planificação de caixas ao trabalhar a relação entre plano e espaço associados.

Nesse capítulo, apresento e discuto os registros de duas oficinas realizadas com a turma de matemática UAB/2011, nas quais testo junto com os graduandos os jogos relacionados. A escolha do conjunto de equilíbrio para compor o produto de pesquisa se dá em função de acreditar que é de fundamental importância ser bem trabalhado o conteúdo de equação do 1º grau desde o ensino fundamental, pois os conceitos de igualdade, comparação e representação são encontrados em outros conteúdos como funções, polinômios, figuras espaciais e planas, vistos no ensino médio. Além disso, simultaneamente a abordagem de equações do 1º grau deixa evidente a conexão para com o trabalho com os conteúdos sociais, os quais são abordados a partir do estudo de cinco temas transversais (ética, saúde, pluralidade cultural, meio ambiente e sexualidade).

1.5 Procedimentos metodológicos

Iniciei as atividades levantando os jogos concretos disponíveis no LEM/UAB, polo Cametá/PA. Esses jogos foram fotografados, em seguida, organizados por áreas de ensino: aritmética, geometria, álgebra e trigonometria, o que não significa

que só podem ser usados para os estudos de conceitos e conteúdos dessas áreas específicas. Eles podem, também, serem usados como elementos combinadores das possíveis relações matemáticas entre essas áreas internas da disciplina.

A partir de minhas anotações, montei, primeiramente, um caderno de orientações que me auxiliou na elaboração do planejamento das oficinas e na delimitação dos objetivos geral e específicos desta pesquisa de mestrado. Para o desenvolvimento das oficinas realizadas pelos alunos de matemática, escolhi os seguintes jogos concretos: geoplano, réguas fracionais, figuras espaciais e conjunto de equilíbrio, com o propósito de relacionar os conceitos e conteúdos da matemática escolar aos temas transversais. A partir disso, então, escolhi o conjunto de equilíbrio como material de referência para a elaboração de um livreto didático, como produto do mestrado profissional.

Como segundo passo, abordei o desenvolvimento da ação formativa, que aconteceu no LEM/UAB-Cametá no formato de oficinas de experimentação e aplicação de alguns dos jogos: geoplano, réguas fracionais, figuras espaciais e conjunto de equilíbrio. Pedi aos graduandos que, durante a manipulação de cada um dos jogos, fossem feitas anotações de suas observações, acerca da identificação dos conceitos, conteúdos e suas relações com os temas transversais.

No terceiro passo, fiz uso dos relatórios descritivos, como instrumentos de registro, conforme indicam Bogdan e Biklen (1994), construídos ao término de cada oficina. Em tal material, encontrei algumas reflexões de todos os processos desenvolvidos nas atividades com auxílio de jogos e evidenciei o desenrolar da reflexão e pesquisa, à medida que os graduandos manipulavam os jogos e respondiam aos questionamentos acerca da identificação dos conceitos, conteúdos e suas relações com os temas transversais. Com isso, então, desenvolvia-se o caráter avaliativo.

Outro instrumento utilizado para produção de dados foi à entrevista semiestruturada, feita com os acadêmicos com gravação de áudio. Elaborei três perguntas: como você compreendeu os conceitos, conteúdos e suas relações com os temas transversais usando jogos concretos? De que forma esses recursos materiais contribuíram para a sua formação como professor pesquisador? Como

avalia a sua aula, ao usar os jogos concretos na regência, com os alunos do ensino médio?

Transcrevo abaixo, duas respostas dos sujeitos da pesquisa[7]. A aluna Adriana assim respondeu:

> *Os jogos possibilita ao professor explorar outros conteúdos além dos matemáticos, desde que ele se permita ser criativo. Ao confeccionar seus materiais manipuláveis o professor pode explorar outros conhecimentos dos alunos, como reciclagem, a importância da reciclagem para a sociedade.*
> *Com auxílio dos jogos pude analisar que ele refletiu muito sobre minha prática, assim foi possível melhorar minha didática, aprendi a pesquisa, a buscar a melhorar maneira de poder contribuir com aprendizagem dos alunos.*
> *Os jogos foram importantes, pois motivei os alunos a participarem da aula visto que eles tinham interesse, achavam que matemática e só para decorar formula e resolver conta. Portanto com auxílio dos jogos pude trazes os alunos para interagirem comigo, assim foi possível trocarem conhecimento.*

A aluna Adriana fez uma síntese das três perguntas e deixa explícita sua compreensão acerca da manipulação dos jogos, os quais exploram outros conteúdos que não são necessariamente matemáticos, como a importância da reciclagem do lixo para a sociedade, que é um tema que faz parte do tema transversal de meio ambiente. Além dos mais, ressalta que os jogos contribuíram para a análise reflexiva da sua prática em sala de aula, aprendeu a pesquisa, a buscar maneiras de contribuir com a aprendizagem dos alunos e através dos jogos ela motivou os alunos a participarem da aula, já que despertou as curiosidades destes em conhecer e aprender melhor a disciplina e perceber que matemática não serve apenas para memorizar fórmulas e resolver contas, mas que ela está presente nos problemas sociais, como também pode ajuda-los a resolvê-los.

Já a aluna Maria, respondeu:

> *Conseguir sim, as estruturas metodológicas foram muito importantes para minha formação, pois pude compreender que posso estimular meus alunos de maneira atraente a estudarem matemática.*
> *Minha aula com a utilização de material concreto foi super emocionante para mim, quanto professora, pois pude observar que eles estavam compreendendo e gostando do que estavam conhecendo no caso de sólidos geométricos, eles estavam super participativos e lógicos que tudo isso, só foi possível com a utilização de material concreto e através de tudo que aprendi em nossa oficina.*

[7] São utilizados nomes fictícios para referir-se aos alunos, quer sejam do sexo masculino ou feminino os nomes correspondem ao gênero.

Em síntese, Maria afirma que foi importante para a sua formação como futura educadora de matemática estudar os conceitos, conteúdos e temas transversais, por meio do uso de jogos concretos, porque observou durante a sua regência com os alunos do ensino médio, as atitudes, as emoções e a participação ativa desses estudantes ao manusearem os jogos para o aprendizado de sólidos geométricos e por isso que sua aula foi emocionante, porque ela atingiu os seus objetivos, que eram ensinar sólidos geométricos, usando jogos concretos e com essa atitude, os alunos compreenderam o assunto e gostaram da sua aula.

Enfim, o processo de entrevista com os interlocutores e as observações descritivas presentes nos relatórios elaborados para cada oficina apresentam ações que foram realizadas no LEM voltadas à melhoria do ensino de matemática, alcançada via utilização de alguns jogos concretos para os estudos dos conceitos, conteúdos e temas transversais, tendo como uma de suas manifestações o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, por meio das descobertas, criatividades, concentração e atenção.

Os resultados desejados quanto à importância de se trabalhar no LEM explorando-se ao máximo alguns jogos concretos foram às análises das respostas dos sujeitos participantes da pesquisa, em que eles ressaltam ser importante desenvolver um ensino de matemática melhor e com qualidade para os nossos alunos da Educação Básica.

O produto de pesquisa fruto da participação no PPGDOC é um livreto didático para o professor de matemática em formação como também para professores que atuam na educação básica, visando contribuir para que os jogos concretos do LEM estejam efetivamente utilizados nas atividades das aulas de matemática.

Portanto, o enfoque metodológico da pesquisa é uma pesquisa-ação com um estudo baseado na exploração significativa de jogos concretos do LEM, da UAB-Cametá, por meio da experimentação e aplicação de quatro deles (geoplano, réguas fracionais, conjunto de equilíbrio e figuras espaciais), para os estudos dos conceitos e conteúdos matemáticos e suas relações com os temas transversais. É esperado que aos poucos esse novo profissional se torne sujeito reflexivo e futuro pesquisador de sua prática de ensino. Durante a realização das oficinas, esses recursos foram utilizados pelos acadêmicos nas regências da disciplina estágio supervisionados IV,

pois quando foram realizadas as oficinas para a turma UAB/2011, os mesmos estavam estudando essa disciplina e foram feitas intervenções para com a elaboração do plano de ensino de alguns dos sujeitos participantes das oficinas, de modo que eles utilizassem em suas respectivas regências.

> A pesquisa pode contribuir para operar as mudanças na visão de mundo dos acadêmicos iniciantes, já que é uma atividade problematizadora da realidade, na qual os fatos são relacionados, analisados e interpretados na articulação entre o empírico e a teoria (PESCE, 2012, p. 4).

Assim, proponho que com esse tipo de formação se torne possível minimizar os problemas com o ensino de matemática, tanto no ensino superior, quanto na educação básica.

Para a consolidação desta dissertação, fiz uma revisão da literatura sobre o tema em teses, dissertações, artigos, livros e sites (a exemplo, do portal da Capes), no qual, encontrei muitos trabalhos que falam sobre as formas de aprendizado à distância e métodos e técnicas empregadas no curso de Matemática, na modalidade à distância. Todavia, não encontrei trabalhos realizados com jogos concretos nos LEM, dos diversos polos UAB, espalhados pelo país. Foram encontradas apenas informações sobre legislação que trata deste espaço.

2 DESCRIÇÃO DO CAMPO DE PESQUISA E SUJEITOS DE INTERAÇÃO

2.1 Breve histórico do município de Cametá

A cidade de Cametá foi fundada em 24 de dezembro de 1635, conhecida por um de seus apelidos por Terra dos Romualdo, Pérola do Tocantins e terra dos Homens Notáveis.

Cametá é uma das cidades históricas do Estado do Pará que teve sua origem a partir da colonização dos portugueses, escravização dos indígenas, exportação dos escravos para substituição de mão de obra indígena e chegada dos franceses na região. Além disso, essa cidade histórica tem miscigenação marcante, a partir do cruzamento entre brancos e índios: “do cruzamento do branco com o índio resultaram os bravios caboclos tocantinos. Hoje a raça predominante no município é a parda com 62.428 pessoas, seguida de 20.139 brancos e 2.401 negros” (LARÊDO, 2013, p. 214).

A origem da palavra Cametá vem do tupi, que significa “caá: mato, floresta e mutá ou mutã: espécie de degrau ou ‘palanque instalado em galhos de árvores feitos pelos índios para esperar a caça ou para morar’” (LARÊDO, 2013, p. 212).

Cametá localiza-se à margem esquerda do rio Tocantins. Este rio gera características primordiais para organização da sociedade cametaense, pois assume influência notória na organização econômica da cidade. Dele é que se retira boa parte do sustento do caboclo, como o pescado e o açaí, que abastecem a cidade, constituindo-se, com isso, a base de sustentação econômica dos caboclos. Também, é responsável por ligar a capital ao interior e é acesso aos outros munícipios deste estado.

> A cidade de Cametá, sede do município, dista aproximadamente 146 km de Belém, em rota área. Situa-se a 180 km por via fluvial, pois a ligação rodoviária entre as sedes prescinde da travessia do rio Tocantins, o que poderia ser feito em Tucuruí, somando-se, assim, um percurso de 666 km, inviável devido ás péssimas condições da rodovia Transcametá. A sede municipal situa-se num platô, estendendo-se à margem esquerda do Tocantins por mais ou menos 3 km de extensão. Sua área é de 3.122,0 km^2.Situado na mesorregião do nordeste paraense e funcionando como sede da microrregião de Cametá(...) O território compreende terras nas duas margens do rio Tocantins, as áreas mais elevadas situam-se no tabuleiro costeiro tocantino e possuem cotas altimetrias que oscilam entre 15 e 30 metros (LARÊDO, 2013, p. 212).

Cametá possui 08 vilas e mais de 100 ilhas, que estão localizadas em pontos distintos da cidade e em sua maioria distante da cidade, ocasionado dificuldades de acesso para a cidade-sede.

> O município de Cametá é composto pelos seguintes distritos: Areião, Carapajó, Curuçambaba, Joana Coeli, Juaba, Moirada (São Benedito), vila do Carmo do Tocantins e logicamente, a sede, Cametá. Os locais em que constam tais limites são verificados conforme a disposição dos limites distritais, com redação dada por leis municipais e estaduais que delineiam os territórios dos oito que integram o município de Cametá, sem dúvida, o município que mais distritos possuem em todo estado do Pará (LARÊDO, 2013, p. 220).

Foto 1 - Mapa de Cametá
Fonte: IBGE

Neste contexto, segundo Laredo (2013), Cametá possui uma população residente de 89.400 habitantes[8] e é o oitavo município do Pará, em contingente populacional, sendo que a maioria da população reside na zona rural, nas vilas, povoados e ilhas. Todavia, estes dados somente foram esclarecidos com o censo demográfico de 1970 e 1980.

[8] Segundo dados do IBGE.

2.2 A EAD em Cametá

Cametá apresenta algumas dificuldades quanto à localização. O acesso à Belém, capital do estado do Pará, somente é feito por travessias pelo rio Tocantins, mesmo viajando de ônibus ou de carro; algumas vilas e ilhas distantes da cidade ocasionam dificuldades de acesso às pessoas que residem nesses locais chegarem à sede do município. Por conta disso, foi imprescindível a chegada dos cursos de EAD de nível superior, pois essa modalidade de ensino proporciona às pessoas de lugares mais afastados acesso ao ensino superior e gratuito, porque, em geral, a população não tem condições financeiras e estruturais para pagar ou financiar um curso à distância particular. Por isso, a UAB, em Cametá, assumiu uma missão ímpar.

O primeiro curso ofertado pela UAB foi o curso de Matemática, Licenciatura, no ano de 2009. A UAB em Cametá mantém convênio com a UFPA, pois quando ela foi criada pelo MEC seu objetivo não salientou a construção de uma nova instituição de ensino, pelo contrário, faz uma articulação com aquelas existentes e tem como prioridade a formação de educadores. Os alunos da UAB do município de Cametá são oriundos das vilas e ilhas dos municípios e vilas do Baixo Tocantins: Mocajuba, Baião, Limoeiro do Ajuru, Igarapé-Miri. Estes alunos serão os formadores de opiniões e multiplicadores dos conhecimentos adquiridos durante sua formação. Por isso, dá-se ênfase à formação do professor reflexivo.

Os cursos ofertados pela UAB, em Cametá, possibilitaram uma nova maneira de obter-se ensino superior gratuito, por meio da EAD. Uma das vantagens trazidas por este tipo de modalidade de ensino é que possibilita às pessoas de pontos distintos do Tocantins e distantes da cidade ao ensino superior. O acesso é a partir do vestibular, pois quando são aprovados no exame para cursar graduação os alunos não precisam deixar suas localidades de origem para fixar moradia no munícipio, já que as aulas acontecem aos sábados, como atividade presencial enquanto que, durante a semana, são realizadas atividades pela internet, com uso da plataforma moodle[9].

[9] É uma sala virtual, em que os alunos têm possiblidades de acessar vídeos, materiais digitais, assistir vídeo-aula, realizar atividades, ou seja, é um ambiente que proporciona o acompanhamento do curso via internet.

Além disso, a EAD é uma modalidade de ensino que vem a cada dia conquistando espaço dentro das universidades. No Brasil, seu surgimento remonta ao ano 1923, através da Fundação Rádio Sociedade, bem como após a criação do Instituto Universal Brasileiro (IUB) (1941).

> No Brasil, a Educação à distância é marcada por uma trajetória de relativo sucesso, apesar de existir alguns momentos de estagnação em razão da ausência de políticas públicas para essa modalidade. De acordo com Niskier (2000), o desenvolvimento dessa modalidade no Brasil se dá desde a Fundação Rádio Sociedade, em 1923, e depois do surgimento do Instituto Universal Brasileiro, em 1941 (ALMEIDA, 2013, p. 103).

Para chegar-se ao município de Cametá, por exemplo, deve-se fazer travessia de barco, com navegação no Baixo Tocantins, bem como, aos locais que fazem parte do município (vilas e ilhas) distantes da própria cidade. Por isso, são primordiais os cursos na modalidade EAD nessa parte do interior do estado, pois "Não tenho dúvida que evoluímos na oferta de educação superior à distância por que, neste país de dimensões continentais, é fundamental oferecer essa opção para nossa população (LEITE et al, 2010, p. 7).

> A educação à distância insere-se no compromisso de disseminar de melhor forma o conhecimento acadêmico a fim de atender setores mais amplos da população, constituindo para muitas pessoas uma valiosa oportunidade de estudo. Surgiu no contexto da educação como ferramenta para suprir o acúmulo de importantes necessidades educacionais (alfabetização, necessidade de ingresso precoce no mercado de trabalho, população isolada dos centros urbanos ou impossibilitada de ter acesso às formas convencionais de ensino) (BACHAREL et.a.l, 2011, p. 94, apud LITWIN, 2001).

De acordo com o autor, uma das causas do seu surgimento foi à necessidade de suprir as necessidades educacionais. Todavia, a discussão apresentada aqui, é a EAD superior e gratuita, por meio do convênio UAB/UFPA, já que a proposta de ensino surgiu nesse espaço de ensino.

O curso de Matemática, Licenciatura, na modalidade à distância, da UFPA, é o pioneiro no Brasil dentre os cursos de Matemática à distância gratuito.

> O curso de graduação em Matemática à distância da UFPA foi o primeiro do Brasil. Entretanto, só foi reconhecido pela instituição em 2001, por meio da Pró- reitoria de graduação, na primeira fase da gestão do reitor Alex Fiúza

> De Mello (2001-2005), grande apoiador e fomentador dessa modalidade de ensino até seu último mandato (2005-ju. 2009). É nessa gestão, também, que a assessoria de Educação à distância passa a ter vinculo institucional concreto. Isso permitiu que a AEDI conseguisse expandir e consolidar a EAD na instituição (LEITE et al, 2010, p. 90, apud BERTOLO, 2009, não paginado).

Nesse sentido, pode-se observar a importância que teve a gestão do reitor Alex Fiuza para a expansão dos cursos à distância da UFPA, por meio da criação da Assessoria de Educação à Distância (AEDI) e que está relacionado ao que "considero que a luta pela implementação do sistema de EAD na UFPA confunde-se com a luta da implementação da EAD no Brasil, por ter sido pioneira e bem sucedida" (LEITE et al, 2010, p. 6-7).

Entretanto, foi em 2004 que teve a primeira turma de Matemática, Licenciatura, à distância, que se iniciou no primeiro semestre do recorrente ano:

> a UFPA foi à primeira instituição credenciada para oferta de curso de graduação de Matemática, Licenciatura, na modalidade à distância. Ele foi autorizado pelo Parecer nº. 670/98 CES/CNE, com as primeiras turmas sendo iniciadas no primeiro semestre de 2004 (TRAVASSOS, 2008, p. 14).

Umas das causas da criação da EAD foram as dificuldades que o estado enfrentou e continua enfrentando, mas com índice menor, em relação à mão de obra qualificada de professores de matemática, para atuarem em lugares mais distantes do estado do Pará, que acabam por representar uma das características da Amazônia: "a luta que estavam travando para, apesar desses percalços, atender àquela população do interior do Brasil, onde muitas vezes era, e ainda, é necessário ir aos polos regionais em pequenos barcos" (LEITE et al, 2010, p. 6).

Segundo Leite et al (2010), o contexto de implantação do programa à distância, ou seja, a inciativa de educar nessa modalidade de ensino, era considerada utopia pela comunidade acadêmica da UFPA. Porém, para aqueles sujeitos que apostavam e torciam, a mesma representava uma tentativa de minimizar os problemas do cenário educacional do Estado, ainda hoje, com graves deficiências.

Um dos problemas enfrentados pela UFPA, com respeito à resistência à distância, conforme LEITE et al (2010, p.31), está relacionado com questão cultural, um desafio que deve ser superado, visto que no Brasil, a maioria dos cursos

funcionam na modalidade presencial e o curso à distância, que exige novas estratégias e estruturas de ensino e aprendizagem promove uma transformação na formação de professores, provocando certo desconforto em parte da comunidade acadêmica. O desafio está posto, a ideia quase consolidada, agora a situação é reunir forças e estudos e colocar os cursos a funcionarem e verificar quais os impactos que poderiam gerar para a região do Pará. Leite et al (2010) apontam, também, que outros problemas enfrentados pelo ensino superior à distância referem-se à produção de material didático, elaboração e execução de sistemas de gestão e organização do sistema de tutorias.

O Decreto nº. 2.494 (BRASIL, 1998), que regulamenta o artigo 80 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), aponta algumas diferenças entre o ensino regular e ensino à distância, bem como, mostra o papel dos alunos nessas duas modalidades de ensino superior:

> Considera-se que a diferença básica entre educação presencial e a distância está no fato de que, nesta, o aluno tem acesso ao conhecimento e desenvolve hábitos, habilidades e atitudes relativos ao estudo, à profissão e à sua própria vida, no tempo e local em que lhe são adequados, não com a ajuda em tempo integral da aula de um professor, mas com a mediação de professores (orientadores e tutores), atuando ora a distância, ora em presença e com apoio de materiais didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados através dos diversos meios de comunicação.

Para a LDB, o processo ensino-aprendizagem promove um estudo autônomo, favorecido a presença de um orientador ou tutor da aprendizagem, além de os coordenadores das disciplinas que monitoram o processo de ensino e aprendizagem e propõem a adoção de materiais didáticos impressos e distribuídos de forma gratuita em cada semestre. Além disso, o uso expressivo dos instrumentos de Tecnologia da Comunicação e Informação (TIC), os quais se tornam mediadores da relação pedagógica entre professor e aluno, podendo ocorrer de forma síncrona e assíncrona, como a plataforma moodle.

> Afinal, diferentemente da modalidade presencial, o ensino à distância precisa ser viabilizado por uma relação de mão-dupla. Dessa forma, para que o processo não seja comprometido, é preciso que os recursos utilizados, sendo em sua maioria veículos de comunicação, falem a “língua”

> do aluno, a fim de haver identificação e proporcionar o aprendizado (LEITE et al, 2010, p. 9).

Nessa dinâmica, a EAD em Cametá, a partir do curso de Matemática, Licenciatura, tem suas aulas programadas em um calendário especifico para cada disciplina vista por semestre, as quais servem para retirar as dúvidas com os tutores e realização das avaliações, sobre os conteúdos específicos de cada disciplina, que por sua vez estão organizadas em semestres letivos, com datas de início e término das atividades programadas no sistema da plataforma moodle, onde são postadas as atividades propostas e monitoradas pelos tutores[10].

A UAB em Cametá, hoje, conta com duas turmas de matemática na modalidade à distância, turmas Mat/2011 e Mat/2013, além de um curso de bacharelado em Administração Pública (Adm/2011) e duas especializações, Planejamento e Gestão de Educação à Distância (PIGEAD) e Educação Ambiental.

2.3 Estágio supervisionado na EAD

As disciplinas de estágio supervisionado estão presentes em todo curso de licenciatura, pois dão suporte à relação teoria e prática. As discussões sobre as práticas de ensino realizadas no estágio centram-se nos princípios da Educação Matemática.

Hora et al. (2008) dizem que a legislação do estágio supervisionado obrigatório é a mesma tanto para o ensino regular, quanto para o ensino à distância, regido pela lei 6. 494, de 07 de dezembro de 1977, sendo regulamentado pelo decreto nº 87.497, de 18 de agosto de 1982, sendo que em seu artigo 4, traz como uma de suas afirmações:

> A inserção do estágio curricular na programação didático-pedagógica; a carga-horária, duração e jornada de estágio curricular, que não poderá ser inferior a um semestre letivo; (...) sistemática organização, orientação, supervisão e avaliação de Estágio curricular" (HORA, 2008, p.133).

[10] O uso dos instrumentos de TIC medeia à relação pedagógica entre professor e aluno e pode ocorrer de duas formas: síncrona e assíncrona como a plataforma moodle.

A autora também comenta que na legislação da EAD, os estágios ganham força pela aprovação do decreto nº 5.622/2005, o qual regulamenta o artigo 80 da Lei 9394/96 (LDB):

> Na legislação de EAD, o estágio ganhou força com o Decreto nº 5.622/2005, que regulamenta o Art. 80 da Lei n.9.394(LDB). Segundo esse decreto (Art. 1o; § 1o), o estágio é obrigatório e faz parte da carga horária presencial. Senão, vejamos: § 1º. A educação à distância organiza-se segundo metodologia, gestão e avaliação peculiares, para as quais deverá estar prevista a obrigatoriedade de momentos presenciais para:
> I – avaliações de estudantes
> II – estágios obrigatórios, quando previstos na legislação pertinente (HORA et al., 2008, p.134, grifo nosso).

No ensino de matemática, na modalidade à distância da UFPA/UAB, os estágios são realizados a partir do quinto semestre do curso, sendo que a cada semestre o aluno cursa uma etapa do estágio, sob a orientação do tutor e deve ser realizado presencialmente nas escolas (campo de estágio).

> No entanto, algumas práticas comuns ao ensino presencial ainda são difíceis de enquadrar na perspectiva à distância, tais como os momentos presenciais dos cursos. É o caso do estágio supervisionado. Sendo um momento presencial no curso à distância sua implementação, muitas vezes, se torna conflituosa, em decorrência da concepção dos atores envolvidos sobre essa modalidade de educação (HORA et al., 2008, p. 132).

De acordo com Hora (2008), os estágios, mesmo na modalidade à distância, possuem caráter presencial, haja vista que exigem dos alunos a frequência nas escolas/campo de estágio, pois se entende que é nas escolas de educação básica que os acadêmicos colocam em prática as atividades de experimentações e descobertas realizadas nos LEM e nas disciplinas de práticas de ensino. A meu ver, tais disciplinas devem ser realizadas no LEM.

Assim, os estágios supervisionados na UAB/UFPA estão organizados do seguinte modo:

a) estágio I: os alunos fazem pesquisas e anotações nas fichas de registro que são entregues para eles no primeiro dia da tutoria. As fichas se referem ao componente: estrutura física e pedagógica das escolas campo de estágio. As escolas são selecionadas pelo próprio aluno, preferencialmente nas suas localidades de origem, uma vez que os alunos do curso à distância, na sua

maioria, residem em lugares diferentes de onde acontecem as aulas presenciais, nos polos da UAB. Então realizam o estágio em sua localidade, de maneira presencial, obedecendo ao cronograma e carga-horaria da disciplina;

b) estágio II: os graduandos observam a aula do professor de matemática com foco na inclusão educacional, cujos componentes são: educação do campo, indígena e pessoas com deficiência, mas devem optar por observar apenas uma dessas. Assim, por exemplo, caso o aluno opte pelo registro dos alunos com necessidades especiais, ao contatar o professor de matemática, devem ter como foco o dia a dia da sala de aula, se esses alunos conseguem aprender ou não matemática e ao final de cada aula observada relatam os fatos em um diário de campo.

c) estágio III: os alunos observam as aulas do professor de matemática nas séries do 6º ao 9º ano do ensino fundamental maior e fazem as anotações necessárias no diário de campo. Em seguida, é selecionado pelo tutor da disciplina de estágio, de acordo com a série que os graduandos estão estagiando, o conteúdo a ser ministrado na regência que é realizada apenas nas tutorias dessa disciplina no formato de seminário. Esse é o momento de preparação para a regência em sala de aula.

d) estágio IV: os alunos, além de observarem as aulas do professor de matemática, no ensino médio, fazem as anotações no diário de campo para depois selecionarem, sob a orientação do tutor, os conteúdos a serem ministrados em duas oportunidades: a primeira, na tutoria, como seminário/oficina quando a proposta é avaliada pelo tutor e pelos demais colegas de turma da EAD, evidenciando os itens que devem ser melhor trabalhados e os avanços conquistados; a segundo, em sala de aula para os alunos do ensino médio.

Nesse contexto, a experiência inicial com a realização dos seminários/oficinas a partir do uso de jogos concretos do LEM, para a regência da disciplina estágio supervisionado IV, contribuiu significativamente para a construção de novas práticas de ensino e para que os alunos compreendessem a necessidade de se tornarem professores reflexivos e pesquisadores de suas práticas de ensino, buscando

melhorias na qualidade do ensino e aprendizagem da matemática na Educação Básica.

3 Laboratório de Ensino de Matemática

Os problemas relacionados ao ensino de matemática exigem cada vez mais a criação de estratégias metodológicas. Lorenzato (2006) apresenta o LEM e afirma que desde muito tempo já se pensava num ensino de matemática partindo do concreto para o abstrato, de modo que através da visualização e manipulação de jogos concretos nos possam compreender a relação entre os conteúdos na construção dos conceitos matemáticos.

É notória a contribuição dos jogos concretos nas atividades escolares, pois o objetivo é aprender fazendo relações entre modelos e materiais, promovendo práticas mais humanas e o prazer em aprender matemática, visto que grande parte dos alunos, na Educação Básica e no ensino superior, apresentam problemas de compreensão dos conceitos matemáticos. Faz-se necessário, então, que os sistemas de ensino se organizem e construam um espaço adequado para o desenvolvimento das atividades didáticas, organizando-os em acervo de materiais didáticos.

Existem diversas ‘definições’ para o LEM. Lorenzato (2006) aponta que este espaço seria o lugar da escola, onde os professores estão empenhados em tornar a matemática mais compreensível aos alunos. Esse conceito abrange o objetivo central desse espaço como laboratório.

> O LEM deve ser o centro da vida da matemática da escola; mais que um depósito de materiais, sala de aula, biblioteca ou museu de matemática, o LEM é o lugar da escola onde os professores estão empenhados em tornar a matemática mais compreensível aos alunos. O LEM pode ser um espaço especialmente dedicado à criação de situações pedagógicas desafiadoras e para auxiliar no equacionamento de situações previstas pelo professor em seu planejamento, mas imprevistas na prática, devido aos questionamentos dos alunos durante as aulas (LORENZATO, 2006, p. 6-7).

A partir dessa definição de Lorenzato (2006), entendo o LEM como um espaço de desenvolvimento das atividades de matemática; onde ficam armazenados vários recursos didáticos tais como materiais manipuláveis, jogos, livros, materiais de expediente e computadores. É um espaço de criação, movimentação e dinamismo. Por isso, é de fundamental importância para o ensino e aprendizagem da matemática e colabora significantemente para o desenvolvimento de metodologias ativas e criativas como, por exemplo os estudos dos conceitos,

conteúdos e temas transversais por meio da manipulação de jogos concretos e é uma ferramenta imprescindível para a construção do pensamento lógico matemático, partindo do concreto para o abstrato.

Entretanto, desta definição de LEM, surge outra questão relacionada ao ensino de matemática nesse espaço pedagógico, enfatizada por Lorenzato (2006). Afinal, o que se quer ao dinamizar as aulas de matemática é fugir um pouco do velho papel e lápis/quadro e pincel, poder mostrar os alunos o quão fácil poder ser aprender a matemática. Para o autor, deve-se esclarecer que é extremamente necessário que os professores estejam dispostos a trabalharem nesse espaço e que também tenham conhecimento, criatividade e curiosidade, quanto ao seu uso e benefícios para a aprendizagem dos alunos. Outra situação a ser mencionada é que não se pode fugir do abstrato, mas utilizar os jogos concretos para melhor compreender os conceitos matemáticos.

> Os conceitos matemáticos que eles devem construir, com a ajuda do professor, não estão em nenhum dos materiais de forma que possam ser abstraídos deles empiricamente. Os conceitos são formados pela ação interiorizada dos alunos, pelo significado que dão ás suas ações, ás formulações que enunciam ás verificações que realizam (PASSOS, 2006, p.81).

Em outras palavras, os conceitos matemáticos não estão explícitos nos jogos concretos. Para que ocorra aprendizagem é preciso que haja a construção do conhecimento lógico-matemático inerente a cada sujeito, isto é, uma ação interiorizada dos alunos, formulando-se e verificando hipóteses, uma vez que

> O conhecimento lógico-matemático (...) não é empírico, pois sua origem está na mente de cada indivíduo. Relações precisam ser criadas por cada indivíduo por que ideias como ‘diferentes’, similar’ ou ‘dois’ não existem no mundo externo, observável. (...) (KAMII, 1992, p. 23).

Os vários ramos do ensino de matemática trazem formas distintas para facilitar a compreensão de conceitos abstratos, mas o que se tem com grande expressividade é o uso exclusivo, na maioria dos casos, do quadro, pincel e livro.

> Porém aqueles que possuem uma visão atualizada de educação matemática, o laboratório de ensino é uma grata alternativa metodológica, por que mais do que nunca, o ensino da matemática se apresenta com

> necessidades especiais e o LEM pode e deve prover a escola para atender essas necessidades (LORENZATO, 2006, p. 66).

Para Lorenzato (2006), o LEM tem que ser um local estruturado, organizado, planejado, essencial para guardar materiais como livros, materiais manipuláveis, jogos concretos, jogos virtuais, filmes, matéria-prima e instrumentos para confecção de materiais didáticos. Também pode ser visto como um espaço físico para os professores de matemática planejar suas atividades e alunos tirarem dúvidas, bem como serem realizadas avaliações dentre outras atividades. Tem que ser principalmente um local onde aconteça a compreensão da matemática.

O LEM é local de motivação e desenvolvimento de uma aprendizagem prazerosa em matemática, pois ao fazer uso dos jogos concretos os alunos podem compreender os conceitos, conteúdos e relacioná-los aos temas transversais e construir o seu raciocínio lógico-matemático, atenção e concentração, que partem do concreto para o abstrato.

3.1 LEM/UAB-Cametá

O LEM/UAB-Cametá, surgiu no ano de 2013. Segundo os depoimentos da coordenadora local. A ideia de construção do LEM ocorreu depois do encontro de coordenadores de polo, realizado em Manaus, sendo que já haviam sido contemplados, no mesmo ano, pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), com jogos concretos diversos, os quais estão listados no Anexo 1.

Após a construção da estrutura física foi elaborado pela própria coordenação local o regimento de funcionamento do laboratório, baseados em dados da UAB. Uma das atribuições aparece no Artigo 1, que enfatiza o Laboratório de Pesquisa e Ensino da Matemática como um órgão vinculado à UAB e destinado ao desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão, das disciplinas do Curso de Matemática, Licenciatura.

Atualmente, existem 119 jogos concretos no LEM/UAB-Cametá que chegaram via MEC, no ano de 2013. Neste ano, também, denota-se a sua construção.

Na disciplina estágio II, que ministrei para a turma UAB/2011, no primeiro semestre de 2014, levei os graduandos pela primeira vez ao LEM e mostrei alguns

jogos concretos, dentre os quais destaco o conjunto de área e potência, mostrando ser possível encontrar área e perímetro de figuras planas sem o uso de fórmulas. A reação dos alunos foi de surpresa e encanto por este local. Por isso, nesta disciplina, foquei ações para a formação inicial de professores reflexivos e pesquisadores da própria prática de ensino.

Em decorrência do pouco uso do LEM/UAB-Cametá, ainda há poucos registros de atividades que foram desenvolvidas pelo curso de matemática à distância. Uma das primeiras experiências que fortalecerá a importância da utilização deste espaço para a formação de professores à distância e reflexivo e pesquisador das futuras práticas de ensino foi à construção do produto de pesquisa fruto da pesquisa de mestrado (livreto didático) e a realização de duas oficinas pedagógicas de orientação e construção de quatro jogos concretos (geoplano, réguas fracionais, figuras espaciais e conjunto de equilíbrio).

3.2 Materiais manipuláveis e jogos concretos

Para assumir minha opção quanto ao trabalho com jogos concretos e sua importância para a construção do conhecimento lógico matemático do aluno, por meio da concentração e atenção, apresento neste tópico algumas diferenças entre materiais manipuláveis e jogos, para que não haja confusão quanto ao emprego desses dois elementos, mas que juntos constituem um importante instrumento de aprendizagem matemática para os alunos.

Os materiais manipuláveis permitem aos discentes a manipulação livre dos objetos. Neste sentido, constituem-se como uma brincadeira, que se difere dos jogos, pois estes são constituídos por regras, espaço e tempo, disponibilizados para a realização de uma determinada atividade e dependem do propósito educativo dos professores e se constituem com uma das tendências em educação matemática. Como o meu propósito aqui foi desenvolver uma pesquisa e ensino no LEM, tendo em vista o trabalho com regras, espaço e tempo, então, optei pelo trabalho com jogos concretos.

Para Sousa e Oliveira (2010, p. 9)

> Podemos perceber que o uso de materiais manipuláveis e jogos consistem em tendências da educação matemática eficazes no processo de ensino

> desde que abordado de modo consciente e orientado. Por isto, é necessário que haja um maior preparo e divulgação desta prática pedagógica.

Os materiais manipuláveis, por exemplo, podem contribuir para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos, visto que podem ser facilmente construídos pelos alunos, sob a orientação do professor:

> Os materiais manipuláveis são caracterizados pelo envolvimento físico dos alunos numa situação de aprendizagem ativa (...) e devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber esta sendo construído (LORENZATTO, 2006, p. 96).

Para que os materiais manipuláveis possam promover o despertar de uma aprendizagem ativa, é preciso que sejam bem trabalhados com os alunos, possibilitando interatividade entre alunos e materiais didáticos, professor e alunos/conhecimentos.

Outra definição de materiais manipuláveis é encontrada em Sousa e Oliveira (2010): os materiais manipuláveis são objetos construídos para trabalhar com os conceitos e conteúdos de matemática, de modo que provoquem a compreensão dos alunos, podendo ser construídos por professores e alunos.

> Materiais manipuláveis são objetos, desenvolvidos e/ou criados para trabalhar com conceitos matemáticos de forma que venha a facilitar a compreensão e o desenvolvimento do aluno, de modo que os estudos possam ser realizados de maneira prazerosa. Salientamos que, na maioria das vezes, estes materiais são produzidos pelos próprios alunos (orientados pelo professor), onde aumenta a quantidade de conteúdos que podemos trabalhar (SOUSA e OLIVEIRA, 2010, p. 2).

A partir das ideias de Lorenzato (2006), observa-se que o material de cuiseneire, material dourado e jogos de tabuleiros são exemplos de jogos concretos e pressupõem manipulação por parte dos alunos. Além disso, possuem regras e necessitam de espaço e tempo para serem utilizados.

> Existem vários tipos de MD manipulável. Alguns não possibilitam modificação em suas formas; é o caso dos sólidos geométricos construídos em madeira ou cartolina, por exemplo, que por serem estáticos, permitem só a observação. Outros já permitem uma maior participação do aluno: é o caso do ábaco, do material montessoriano (cuisenaire ou dourado), dos jogos de tabuleiro (LORENZATO, 2006, p. 18).

No ensino da matemática, os jogos concretos, em geral, configuram-se como um importante elemento didático, visto que desde a antiguidade sempre estiveram presentes nas sociedades antigas, utilizando também muitos elementos simbólicos da matemática, além do seu caráter de entretenimento:

> Os jogos são importantes instrumentos de desenvolvimento de crianças e jovens. Longe de servirem apenas como fonte de diversão, o que já seria importante, eles propiciam situações que podem ser exploradas de diversas maneiras educativas" (DOHME, 2011, p. 79).

No desenvolvimento de estratégias de ensino e aprendizagem da matemática a partir de atividades com jogos concretos, faz-se necessário aos alunos e professores compreenderem todo o processo de construção dos significados que surgem no decorrer de um jogo e também como o ato de jogar pode influenciar na aprendizagem dos conceitos da matemática – valores, regras etc.

Alves (2006, p. 25) postula que "o jogo pode fixar conceitos, desenvolver o senso crítico e criativo, estimular o raciocínio, descobrir novos conceitos". Por isso, é importante uma atitude do professor como mediador nesse processo, intervindo ativamente na aprendizagem, para que os alunos possam visualizar os conceito e conteúdos matemáticos trabalhados no jogo, que permitam ao aluno, a construção do seu próprio conhecimento, articulando-o com outros existentes, de forma ativa, participativa, crítica.

> Embora saibamos que os materiais manipuláveis e jogos por si só não irão ensinar Matemática, sempre é necessário que o professor seja um mediador, e para isto é preciso que esse professor, que se dispõe a fazer uso dessas tendências de ensino, faça um estudo dos materiais didáticos que esteja pretendendo usar. Vale enfatizar que este estudo não deve ser apenas sobre como usar um dado material, mas sim um estudo sobre como foi criado, em que condições e quais assuntos podem ser explorados com o uso deste ou de outro material. Creditamos que isso dará maior segurança ao professor, fazendo com que seus alunos possam tirar um maior proveito dessas aulas (SOUSA e OLIVEIRA, 2010 p. 7).

Também, os jogos concretos são ótimos materiais didáticos para trabalhar diversos conceitos e conteúdos de matemática, de forma multidisciplinar, fazendo uso, por exemplo, dos temas transversais como pluralidade cultural, saúde, ética e

meio ambiente. A citação abaixo ilustra o uso do tema transversal meio ambiente explorado na atividade de modelos geométricos com canudinhos, que remete tanto aos estudos dos conceitos matemáticos sobre representação, comparação e transformação geométrica, assim como, ao estudo da consciência e preservação da natureza.

Sousa e Oliveira (2010, p. 8, apud MENDES, 2008, p.16) nos mostra

> na atividade (modelos geométricos em canudinhos ou palitos de picolé), que podemos não apenas trabalhar com conceitos matemáticos mais também com a consciência e preservação ambiental, fazendo assim uma contextualização, pois ele faz uso de matérias recicláveis, para que possamos ensinar aos alunos a fazer construções geométricas.
>
> Conscientes de que o professor deve assumir a postura de professor-pesquisador e estudar para explorar as potencialidades do uso de materiais manipuláveis e jogos, tentamos mostrar ainda como deve dar-se o uso destes recursos em sala de aula, enfatizando que o professor deve ser um mediador, facilitador do uso de materiais didáticos, mostrando como podemos aprender Matemática com a manipulação de objetos, proporcionando aos alunos a visão de que a Matemática não se resume apenas aos conceitos mostrados no quadro, mas vai além e está no cotidiano do aluno. (SOUSA e OLIVEIRA, 2010, p. 9)

De acordo com os autores acima, observa-se a importância positiva atribuída à formação do professor pesquisador da sua própria prática de ensino, pois ele é o sujeito, é quem conhece os problemas, é a pessoa mais adequada para propor inovações ao ensino, partindo da realidade da qual faz parte. Por este fato, quando fui tutora da disciplina estágio supervisionado II, do curso de Matemática, Licenciatura, à distância, observei o pouco uso do LEM para a formação do professor de matemática, apesar deste espaço ter sido construído recentemente (2013), o que me impulsionou a propor um projeto de dissertação que trabalhasse com jogos concretos no LEM (geoplano, réguas fracionais, conjunto de equilíbrio e figuras espaciais), com os futuros professores e explorasse a manipulação desses jogos para que eles construíssem uma visão melhor da matemática, pois a mesma não se resume apenas em conceitos matemáticos, mas também está no cotidiano e nos seus problemas. Por isso, fiz uso dos temas transversais.

Contudo, não basta apenas uma educação voltada para a apreensão dos conteúdos. Faz-se necessário que a educação escolar também atue como formadora de cidadãos. Conforme Duarte (2011), deve-se ter não somente a

preocupação de se trabalharem apenas os conteúdos e conceitos, mas também a formação do cidadão, que para esse autor está relacionado ao trabalho com os temas transversais.

3.3 Formações de alunos no LEM

Ainda se verifica, no ensino superior de formação de futuros professores de matemática, a ausência de práticas de ensino que proporcionem a formação reflexiva desse novo profissional. A base se opera na racionalidade técnica, como assinala Schön (2000).

> A racionalidade técnica diz que os profissionais são aqueles que solucionam problemas instrumentais, selecionando os meios técnicos mais apropriados para propósitos específicos. Profissionais rigorosos solucionam problemas instrumentais claros, através da aplicação da teoria e da técnica derivadas de conhecimentos sistemático, de preferência científico (SCHÖN, 2000, p. 15).

Ao contrário dessa racionalidade técnica, que se opera de forma expressiva nos cursos de formação de ensino superior, proponho como um dos meios para minimizar a problemática a formação de alunos no LEM, pois a prática de formação nesse espaço está vinculada à formação do professor reflexivo e pesquisador, já que a universidade abrange o tripé ensino, pesquisa e extensão. É o momento no qual os graduandos pensam, desenvolvem e criam novas práticas de ensino de matemática para a educação básica, experimentando e descobrindo métodos e técnicas de ensino e validando tais procedimentos.

Proponho, então, a exploração significativa de alguns jogos concretos do LEM/UAB-Cametá. Para desenvolver a formação dos alunos foram utilizados o geoplano, réguas fracionais, conjunto de equilíbrio e figuras espaciais em duas oficinas no próprio LEM.

Inicialmente, na primeira oficina, os alunos manipularam livremente os objetos num processo de descoberta, em seguida, foram definidas as regras de uso dos materiais, a partir das seguintes questões: quais os conceitos, conteúdos e temas transversais que visualizam no material? Exemplifique. Como a turma foi dividida em equipes, cada grupo respondeu.

Enfim, os jogos concretos trabalhados no LEM possibilitaram os estudos dos conceitos, conteúdos de matemática e os temas transversais, sendo que uma das características desse tema é sua grande aplicabilidade social, isto é, a sua exploração e fundamentação repousam sobre os problemas do meio social e natural. Yus (1998) afirma que esse princípio leva à necessidade de contextualizar os problemas, atuando sobre o meio para conservá-lo ou transformá-los.

De acordo com Passos (2006),

> Optar por um material exige, então, por parte do professor, reflexões teóricas- pedagógicas sobre o papel histórico do ensino da matemática, que deverá cumprir sua função essencial: ensinar matemática! E será nas formações iniciais do professor de matemática que essas questões deverão ser discutidas, refletidas e dimensionadas, para que possam ocorrer, na futura prática docente, novas reflexões, considerando então o contexto em que o professor atua (PASSOS, 2006, p. 91).

Para a autora, a escolha do material se faz necessária e depende do propósito educativo que se almeja atingir. No caso da pesquisa de que trata esta dissertação de mestrado, a escolha dos quatro jogos concretos se deu por conta da necessidade de utilizá-los nas regências da disciplina estágio IV. Entretanto, não se limita somente a isso, como se estende para futura prática de ensino inovadora, reflexiva, promovendo descobertas, curiosidades, experimentações de exercícios, frente aos novos desafios do ensino e aprendizagem de matemática.

> A preocupação em formar o professor com conhecimento em fazer pesquisa é essencial para que ele possa deixar de ser um técnico, reprodutor das práticas convencionais que são internalizadas pela força da tradição e passe a produtor de conhecimento e autor de sua ação educativa (PESCE, 2012 p. 2-3).

Ao pensar como aconteceria o processo de formação dos alunos no LEM, optei, então realizar duas oficinas, sendo que a primeira voltou para a apresentação e orientação dos quatro jogos elencados acima e na segunda oficina a construção destes jogos, de modo que com esta formação esses sujeitos sejam capazes de transformar aos poucos a realidade do ensino da matemática da educação básica, que ainda é bastante problemático, para um exercício futuro da profissão mais consciente e reflexivo quanto aos problemas sociais, que a cada dia estão crescendo em velocidade assustadora como: a destruição da natureza, poluição dos

rios, ausência do respeito entre os seres humanos, extermínio das culturas, o consumo exagerado de coisas inúteis, que são estimulados pela mídia.

3.4 Algumas experiências realizadas no LEM

Levantei informações na base de dados da CAPES e encontrei algumas dissertações de mestrado, artigos científicos e experiências acerca do ensino de matemática no laboratório de ensino, em cursos de licenciatura regular de matemática, enquanto que em cursos à distância, da UAB, não foi encontrada nem uma experiência com contribuições do LEM para a formação inicial de professores à distância. Apenas sobre projetos que ressaltam sobre a construção desse espaço pedagógico.

A ausência dessa experiência quanto à formação de alunos no LEM, nos cursos de Matemática, Licenciatura, à distância da UAB, possibilitou destacar uma experiência já realizada em LEM, em um curso regular de formação inicial de professores de matemática, as quais reforçam a importância de utilizar os jogos concretos do LEM voltados à formação de professores reflexivos, autônomos, críticos, pesquisadores de sua própria prática de ensino.

Assim, abordo como uma das experiências acerca da importância da formação de alunos no LEM a dissertação de Mestrado no Ensino da Matemática de Carvalho (2011), em que aborda serem importantes às escolas que tenham um LEM, que possa ser espaço a proporcionar curiosidades, descobertas e desperte o interesse do aluno pela disciplina. Dessa maneira, apresenta em sua dissertação como produto final um catálogo de práticas lúdicas para LEM composto pelas chamadas fichas de práticas e contém informações sobre as práticas lúdicas com uso dos materiais.

> Um espaço onde alguns conteúdos de Matemática pudessem ser vistos de uma forma lúdica, mais dinâmica, onde o aprendizado se desenvolvesse de uma forma mais interativa por meio da experiência com alguns materiais manipuláveis, jogos, curiosidades e desafios matemáticos. Batizada pelos Próprios alunos de Matemática Divertida (CARVALHO, 2011, p. 24).

A experiência acima relatada são alguns recortes das contribuições do LEM para a construção de novas práticas de ensino e aprendizagem de matemática para

a educação básica. Contudo, não se pode oferecer aos graduandos receitas prontas, mas trilhar caminhos de construção das suas próprias compreensões e representações dos conhecimentos e possam futuramente como professores, minimizar os problemas de ensino-aprendizagem de matemática da educação básica. Por isso, utilizo o LEM como espaço norteador para o trabalho com jogos concretos na formação inicial de professores reflexivos e construtores de suas práticas de ensino.

4 TEORIA DE APRENDIZAGEM E PRODUTO DE PESQUISA

4.1 Teoria de aprendizagem psicológica da matemática

A teoria dos campos conceituais, de Vergnaud (1990), estuda a formação dos conceitos que deve ocorrer ao longo do desenvolvimento cognitivo do aluno; promove o alcance da aprendizagem dos alunos em atividade que estimulem os conhecimentos prévios com os saberes científicos e propõe um conjunto de situações que devem ser trabalhadas em sala de aula, visando à compreensão do aluno acerca dos conteúdos de matemática e estejam relacionados à vivência do aluno.

A teoria de Vergnaud (1990) teoria dos campos conceituais tem, o objetivo de oferecer elementos acerca das investigações das atividades cognitivas complexas, especialmente aquelas relacionadas à aprendizagem científica e técnica. As estruturas aditivas, multiplicativas, a lógica de classe e álgebras, por exemplo, constituem como um conjunto dos campos conceituais. Essa teoria é uma maneira de conceituação do real, da situação vivida, da interação do sujeito com o meio, ou seja, é preciso fazer uma análise das relações entre conceitos com os conhecimentos oriundos da realidade externa, invariantes operatórios internos do sujeito em situação de aprendizagem e entre significados e significantes.

> Um conceito não pode ser reduzido para a sua definição, se pelo menos que está interessado em seu ensino e aprendizagem. Através de situações e problemas a ser determinado é como um conceito faz sentido para a criança. Este processo de preparação pragmática é essencial para a psicologia e didáctica, como é, aliás, essencial para a história da ciência. Falando de desenvolvimento pragmático não qualquer prejuízo, de modo que a natureza dos problemas que um novo conceito oferece uma resposta: Estes problemas podem ser ambos teóricos como prático. Isso não afeta a análise do papel da linguagem e simbolismo na conceituação; Este papel é muito importante. Simplesmente, se você quiser considerar corretamente a extensão da função. Adaptive de Conhecimento para, deve ser dado um lugar central para as formas que assume em ação do sujeito (VERGNAUD, 1990, p. 1-2).
>
> .

Em outras palavras, os conceitos têm sentido para uma criança quando é disponibilizado a ela várias situações e problemas que se pretendem resolver, já que é um processo de elaboração objetiva e é primordial para os estudos da psicologia e da didática. Por isso, é que os conceitos não podem ser reduzidos a uma única

definição, a não ser se o mesmo está inserido em uma situação de ensino e aprendizagem. Porém, esse processo realista não prejudica a natureza dos problemas no momento em que uma nova conceituação aponta uma resposta, nem tampouco o papel da análise da linguagem e do simbolismo na conceituação. Inclusive, são muito importantes, podendo serem tanto teóricos quanto práticos.

Nesse contexto, os esquemas apresentam-se de várias formas, em situações diferentes, para identificar se uma criança conseguiu aprender o conteúdo. Nesse sentido, Vergnaud (1990) explora vários exemplos de esquemas no aprendizado de matemática como a contagem de elementos de uma coleção pequena de objetos por crianças de cinco anos ou para os adolescentes de como trabalhar com situações distintas a equação do 1º grau. Tais exemplos mostram a ideia de funcionamento cognitivo de um sujeito ou de um grupo destes em situações, nas quais se necessitam de um repertório de esquemas disponíveis, já formados no cognitivo de cada um desses indivíduos de maneira individual, o que faz surgir novos esquemas em ação.

Enquanto se entende por conhecimentos aquele saber-fazer, como os saberes expressados, o que se torna objeto de estudo cognitivista, pois se utiliza da compreensão e das rupturas entre esses saberes presentes nos comportamentos das crianças e dos adolescentes. Tem-se, então, uma relação entre significados e significantes. O primeiro varia de acordo com as situações do cotidiano enquanto que o segundo expressa o objeto em si mesmo e a linguagem como uma representação simbólica.

O interessante da teoria dos campos conceituais é que a mesma serve como ferramenta para o planejamento e para a análise das atividades de intervenção didática.

Para Pais (2011), o estado de devir dos conceitos se ancora a partir da compreensão da aprendizagem. É por isso que a valorização da aprendizagem de conceitos não é uma prática facilmente encontrada na educação escolar, pois há uma tendência de se valorizar a prática de ensino de matemática tradicional, a qual está fundamentada em memorizações de fórmulas, teorema, axiomas , o que torna urgente a sua superação por meio da abertura de espaços para a construção de

uma educação mais significativa. Esse é um dos argumentos que justifica a importância dos estudos da formação dos conceitos.

De acordo com Carvalho (1994), é de fundamental importância estimular e aflorar os conceitos prévios dos alunos quanto às relações matemáticas, que se estabelecem com o meio social, do qual fazem parte, para com isso, aos poucos, transformarem-se em conceitos mais avançados. Além disso, essa autora compartilha da teoria dos campos conceituais de Vergnaud (1990), pois:

> Os conceitos que os alunos têm ao chegarem à escola são formados por interação com situações da vida cotidiana e pela percepção prévia que eles já têm das relações matemáticas. Essas concepções prévias devem aflorar para que o professor possa perceber os possíveis erros e enganos decorrentes delas, e utilizá-las, transformando-se em conceitos mais sofisticados e abrangentes. È essencial que o professor proponha aos alunos um conjunto de situações que os obriguem e os ajudem a ajustar as suas ideias e procedimentos, tornando-se capazes de analisar as coisas mais profundamente, de revisar e ampliar os seus conceitos (CARVALHO, 1994, p. 87-88).

Em outras palavras, a prática necessita de uma fundamentação teórica, isto é, trabalhadas em conjunto, de forma análoga, acontece com os conceitos e as habilidades práticas, pois não se pode pensar em habilidades práticas a serem desenvolvidas na matemática que não se relacionem com uma visão teórica do conhecimento (conceitos).

Outra situação abordada por Carvalho (1994, p. 88), com relação aos estudos dos campos conceituais é quanto “à abordagem desenvolvimentista. Conceitos e habilidades desenvolvem-se no decorrer de longos períodos de tempo”. Nesse contexto, entendo não ser importante separar por série os materiais didáticos do livro, ja que existem alunos do ensino médio que não dominam, por exemplo, os conceitos matemáticos do ensino fundamental e, por conseguinte, certos conteúdos como princípio multiplicativo e frações, dentre outros relacionados.

Carvalho (1994, p. 89) afirma que

> Um conceito remete a muitas situações reciprocamente, uma situação remete a muitos conceitos. Por exemplo, o trabalho com transformações aditivas exige: o conceito de medida, de transformação, comparação, diferença e inversão.

Para Carvalho, Junior e Junior (2008), Vergnaud é um psicólogo pertencente a corrente piagetiana, que investiga o sujeito detentor do conhecimento em resposta à situação de ensino. Logo, redimensiona o foco de Piaget acerca do sujeito epistêmico (aquele sujeito que dá qualidade dos conceitos ao longo do desenvolvimento), para o sujeito em situação, ou seja, como esse sujeito pensa, estrutura o seu pensamento.

Portanto, Junior e Júnior (2008), ao fazerem uso dessa teoria, perceberam que a mesma é fundamental para se fazer uma análise das situações de ensino, pois aborda o desenvolvimento cognitivo com a aprendizagem, tendo como ponto de partida os próprios conhecimentos dos sujeitos e análise conceitual desse domínio.

> Vergnaud apresenta três justificativas para que se utilize o conceito de campo conceitual como forma de análise para a questão da obtenção de conhecimento: (1) Um conceito não se forma a partir de um só tipo de situação, o que sugere à necessidade de se diversificarem as atividades de ensino em um movimento que permita ao sujeito a aplicação de um dado conceito em diversas situações e que faça a integração entre as partes e o todo (...). 2)Uma situação não se analisa com um só conceito, o que implica na necessidade de uma visão integradora do conhecimento[....] (3) A construção e apropriação de todas as propriedades de um conceito ou todos os aspectos de uma situação é um processo longo (JUNIOR E JÚNIOR , 2008, p. 212).

Nesse sentido, as três justificativas elaboradas por Vergnaud (1990) apontam para um trabalho com os campos conceituais, porque um conceito não se forma a partir de uma única situação, uma situação não se analisa com um só conceito e a construção e apropriação de todas as propriedades de um conceito. Portanto, os conceitos são formados por três questões: o conjunto das situações (S), os invariantes (I) e as representações simbólicas (R), locais onde repousam as operações com conceitos e as representações simbólicas, que são usadas para representar e indicar os invariantes.

A partir daí, claramente percebe-se a teoria dos campos conceituais (VERGNAUD, 1990), nas seguintes situações: os jogos concretos representaram os invariantes (I), o conjunto das várias situações montadas pelos alunos com o manuseio dos jogos (S), realizados por vezes via representações simbólicas (R), as quais apareciam quando se observava os conteúdos que poderiam ser trabalhados nos materiais.

Baseados nessas três justificativas, construí o livreto didático (produto de pesquisa) destinado para a formação inicial de professores à distância, que explora os vários conceitos, que pode obter-se ao trabalhar com o conteúdo de matemática (equação do 1º grau) e que os mesmos conceitos podem estar presentes em outras situações, como é o caso dos temas transversais.

O conceito de medição, por exemplo, aplica-se em cálculo de áreas, perímetros, ciclo trigonométrico, unidades de medidas etc. Mas, nesses conteúdos não se analisa apenas o conceito de medição outros aparecem, como comparação, transformação e representação. Pensei em explorar essas questões, pois os futuros professores de matemática não devem apenas trabalhar com o conteúdo e definição deste, deve-se também, fazer uso dos conceitos, que em minha opinião antecedem aos conteúdos, utilizando-se dos temas transversais.

Concordo com Pais (2011, p. 56), ao afirmar que “definir é necessário, mas é muito menos do que conceituar, porque o texto formal de uma definição só pode apresentar alguns traços exteriores ao conceito”. Ou seja, a definição de equação do 1º grau, que é uma expressão algébrica representada por uma sentença de igualdade, não traduz por si só a essência do conceito correspondente à igualdade, como temos a comparação, representação e transformação. Além disso, “os conceitos são ideias gerais e abstratas desenvolvidas no âmbito de uma área específica de conhecimento, criados para sintetizar a essência de uma classe de objetos” (PAIS, 2011, p. 55).

Quando usei o jogo concreto conjunto de equilíbrio os acadêmicos puderam compreender como acontece o processo de identificação dos conceitos, que vão além de uma simples definição de conteúdo de matemática, e os relacionaram aos temas transversais de pluralidade, fazendo estudo dos vários tipos de balança presente na cultura e o tema transversal de ética, que expressa os valores sociais na relação de compra e venda de produtos, que utilizam balança. Vai ao encontro com o que afirma Pais (2011, p. 56): “aprender o significado de um concreto não é permanecer na exterioridade de uma definição, pois a sua complexidade não pode ser reduzida ao estrito espaço de uma mensagem linguística”.

Nesse contexto, ao testar nas oficinas os jogos concretos (geoplano, réguas fracionais, conjunto de equilíbrio e figuras espaciais), busquei com essa estratégia

que os graduandos procurassem outras formas de como explorar os conceitos, conteúdos e temas transversais, começando a utilizarem esses elementos na regência da disciplina estágio IV, estendendo-se para as suas futuras práticas de ensino.

Enfim, pensei em explorar jogos concretos a partir da teoria dos campos conceituais para justificar os estudos dos conceitos, conteúdos e temas transversais, pois os futuros professores de matemática não devem apenas usar jogos concretos para explorar a definição e exercício de conteúdos matemáticos. Devem, também, fazer uso dos conceitos que em minha opinião antecedem aos conteúdos, neste caso, utilizando-se dos temas transversais.

4.2 Descrições do livreto didático

O produto de pesquisa é um livreto didático que explora um recurso do LEM (conjunto de equilíbrio) utilizando-se os estudos dos conceitos e conteúdos matemáticos relacionando-os aos temas transversais. A constituição do produto se deu em três etapas.

Na primeira etapa fiz registros fotográficos dos jogos concretos do LEM; organizei cada material, por área de ensino da matemática: aritmética, álgebra, geometria e trigonometria; para cada material, organizei uma ficha com descrição, objetivo, quantidade de peças, conceitos e conteúdos relacionados e temas transversais que podem ser abordados.

Na segunda etapa montei o caderno de orientações e exercícios com 18 jogos concretos do LEM, dentre os quais conjunto de equilíbrio, réguas fracionais, frascoma, equivalência de frações, figuras espaciais, geoplano, réguas de cuisenaire, conjunto de potência e área, sólidos geométricos, ábacos fechado e aberto, tangran, mosaico lógico, caixa tátil, material dourado, sequências de numerais, blocos lógicos, triângulos construtores e quadro trigonométrico. De posse dessas informações, construí o plano das oficinas. Em seguida, surgiu a ideia de transformar o caderno de orientações em um livreto didático, fazendo uso de apenas um jogo concreto. O livreto apresenta a seguinte estrutura:

a) apresentação do objeto matemático, tema do livreto: conjunto de equilíbrio e os temas transversais;

b) No item I: apresento as propriedades matemáticas do jogo utilizado no referido estudo;
c) No item II: trato detalhadamente de cada um dos cinco temas transversais: pluralidade cultural, saúde, meio ambiente, ética e sexualidade e como eles estão relacionados aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN);
d) No item III: exploro algumas sugestões de atividades, elaboradas para cada um dos temas transversais;
e) Conclusões: busco, dentre outros fatores, orientações aos futuros professores de matemática e aos que estão em exercício em sala de aula, sugestões de outras leituras sobre o tema proposto, para reforçar a importância da interligação entre os conhecimentos matemáticos, que ainda são tratados pelos professores, desligados uns dos outros, o que pode ser uma das causas das dificuldades dos alunos com relação ao aprendizado dos conceitos e conteúdos da matemática escolar.
f) Referências.

Na terceira etapa realizei duas oficinas, cada uma de 20horas:

a) Primeira oficina: apresentação e orientação de quatro recursos, sendo um deles, do livreto didático (geoplano, réguas fracionais, conjunto de equilíbrio e figuras espaciais), de onde os alunos tiveram que identificar na manipulação dos materiais: os conceitos, conteúdos e temas transversais. Primeiramente, deixei os alunos livres para manipularem o material, como descoberta. Em seguida, designei as regras das atividades, quanto à identificação dos conceitos, conteúdos e temas transversais, que conseguiam visualizar em cada material apresentado;
b) Segunda oficina: discuti, junto com os alunos, maneiras de como construir os objetos matemáticos trabalhados na primeira oficina, a partir do uso de materiais alternativos, uma vez que muitas escolas públicas não dispõem de LEM.

Em resumo, o livreto didático é um material de instruções, que serve tanto aos futuros professores de matemática quanto aos professores de matemática que já atuam na educação básica. Deste modo, as atividades elaboradas são de cunho investigativo e reflexivo, pois proporcionam descobertas, curiosidades,

experimentações, criticidade, interação, com a estratégia educativa adotada; construção de melhores práticas de ensino e aprendizagem em matemática, contribuindo-se para formação de futuros professores, reflexivos e pesquisadores de suas práticas de ensino.

Para Rêgo e Rêgo (2009), uma das funções exercida pelos jogos concretos no ensino da matemática é servir como ferramenta de auxílio do professor, de modo a tornar o ensino de matemática mais atraente e acessível a todos, promovendo uma aprendizagem prazerosa para tentar acabar com o medo dos alunos diante da matemática. Esse medo ora é introduzido pela prática de ensino de alguns professores na sala de aula, ora alimentado pelos pais e os que não gostam de matemática e a consideram uma disciplina difícil de compreender.

Portanto, ao construir o livreto didático, pensei em atividades com jogos concretos, utilizando-se dos conceitos, conteúdos da matemática, dos anos finais do ensino fundamental ao ensino médio. Busquei o trabalho com os temas transversais, pois acredito que os jogos são importantes instrumentos de organização e sistematização dos saberes matemáticos, que podem provocar uma aprendizagem prazerosa aos alunos, na medida em que vão construindo o raciocínio lógico matemático durante a manipulação.

> O professor que deseja implementar o uso de jogos em sua sala de aula, visando tornar mais eficiente e prazeroso o processo de ensino e aprendizagem de matemática, deve estar seguro quanto à metodologia a ser introduzida, sua fundamentação teórica e seu alcance e limitações (RÊGO E RÊGO, 2009, p. 25).

Dessa forma, compreendo a importância fundamental, que tem os jogos concretos, quando são empregados adequadamente na sala de aula, favorecendo experiências vivas, transformadoras dos alunos com os objetos, mas devemos ter o cuidado de que os jogos possuem limitações, então, não conseguem suprir todas as necessidades do ensino de matemática, dai ser importante o professor refletir sobre o seu uso e qual o objetivo, que deseja alcançar, sendo que aqui apresentamos análise e verificação dos conceitos, conteúdos e temas transversais.

> Consideramos materiais didáticos adequados, os que forem utilizados para efetivar o processo de ensino e aprendizagem de matemática, possibilitando

> ao aluno a construção de um conhecimento significativo através de suas experiências com o material (RÊGO e RÊGO, 2009, p. 19).

Acredito que o livreto didático (produto de pesquisa) assumirá para o LEM/UAB-Cametá uma importância pedagógica significativa, porque não se tem até o momento nenhum trabalho similar feito, com apresentação e orientação para futuro professor e professores da educação básica, quanto ao uso do jogo concreto (conjunto de equilíbrio).

Os procedimentos metodológicos utilizados nas oficinas de formação e no livreto didático possibilitou perceber o potencial que tem a utilização dos jogos concretos, para o desenvolvimento do conhecimento lógico matemático do aluno, aquisição de novas descobertas, tendo em vista a busca pela melhoria do ensino de matemática na educação básica, que passa primeiro pelo filtro da formação inicial, motivando os futuros professores, quanto ao uso dessa tendência em educação matemática, tornando-se sujeitos reflexivos, pesquisadores e construtores de suas futuras práticas de ensino.

5 OFICINAS DE FORMAÇÃO

5.1 Descrição das oficinas

As oficinas se constituem como um processo de intercâmbio entre teoria e prática, pois se necessita a priori de alguns conhecimentos prévios do assunto a ser tratado, para assim colocá-los em prática. É também um momento de reflexão-ação-reflexão sobre os dados observados.

> A articulação entre teoria e prática é sempre um desafio, não apenas na área da educação. Entre pensar e fazer algo há uma grande distância que, no entanto, pode ser vencida. Um dos caminhos possíveis para a superação dessa situação é a construção de estratégias de integração entre pressupostos teóricos e práticas, o que, fundamentalmente, caracteriza-as oficinas pedagógicas (PAVIANI e FONTANA, 2009, p. 78).

Nesse contexto, optei por fazer oficinas, aproximando-se o pensar e o fazer, num processo reflexivo e dialógico. Deste modo, realizei duas oficinas, de 20 horas cada. Mas, anteriormente a elas, fiz um levantamento sobre a organização da disciplina estágio supervisionado IV, do curso de Matemática, Licenciatura, modalidade à distância, para que os graduandos utilizassem os jogos concretos trabalhados nas oficinas, em suas regências, da referida disciplina, composta por duas fases: na tutoria da disciplina e outra com alunos do ensino médio.

De posse dessas informações, montei o plano das oficinas, o qual trata dos conceitos, conteúdos e temas transversais para trabalhar com alunos do ensino médio, já que o estágio IV é desenvolvido para esse nível de ensino. A partir daí, escolhi quatro jogos concretos, para apresentar e orientar os futuros professores quanto ao seu uso no momento da regência do estágio IV: geoplano, conjunto de equilíbrio, figuras espaciais, réguas fracionais, que foram construídos pelos graduandos posteriormente na segunda oficina.

A primeira oficina foi de experimentação e aplicação de atividades com geoplano, conjunto de equilíbrio, figuras espaciais e réguas fracionais. A segunda oficina se destinou à construção desses jogos, usando recursos alternativos para motivar os acadêmicos à reutilização de materiais na regência de estágio supervisionado IV e para quando se tornarem efetivamente professores que ensinam matemática, motivados pela necessidade de trabalhar-se com materiais

alternativos nas escolas, pois os fabricados são caros, enquanto que os alternativos saem bem mais barato e é possível cada aluno ter o seu.

5.2 Descrição do plano das oficinas

As oficinas realizadas com os alunos da turma UAB/2011 tiveram como objetivo apresentar e orientar os acadêmicos quanto aos estudos dos conceitos, conteúdos e temas transversais, utilizando-se de alguns jogos concretos. A partir dos quatro jogos selecionados montei o plano de atividades das oficinas.

5.2.1 Atividade de Álgebra

Objetivo: Identificar visualmente o conceito matemático de igualdade e desigualdade no jogo concreto conjunto de equilíbrio.

1º momento: Mostrar o conjunto de equilíbrio e comentar o objetivo do material para o ensino de equação do 1º grau.

2º momento: Montar grupos de trabalho, de modo que cada grupo visualize no material o conceito de equilíbrio e igualdade, desequilíbrio e desigualdade.

> Toda sentença matemática expressa por uma igualdade, na qual haja uma ou mais letras que representam números desconhecidos dessa sentença, é denominada **equação**. Cada letra que representa um número desconhecido chama-se **incógnita**. (ARRUDA, 2011, p.35, apud, GIOVANNI; CASTRUCCI; GIOVANNI JR., 2007, p. 122), do livro: estudando equações. " [....] a comparação de equação com uma balança de dois pratos sempre em equilíbrio. Além disso, a balança é apresentada para estabelecer uma analogia com os princípios de equivalência (ARRUDA, 2011, p. 35).

De acordo com a autora, a equação é comparada a uma balança de dois pratos em equilíbrio, de modo que seja feito uma analogia com o princípio de equivalência, como em: $2+3=6$ $a=b$ $a+b=b+c$. Dessa maneira, ao utilizar o conjunto de equilíbrio os alunos deverão perceber que para a balança ficar em equilíbrio é preciso construir sequências de números, por exemplo: $Z=5+2+1+1 \Rightarrow Z=5+4$ ou $Z=4+4+1$ $Z=3+3+3$ $Z=5+2+2.$. A partir daí os alunos podem construir os conceitos sobre equilíbrio e desequilíbrio, para aos poucos introduzir o conteúdo equação do 1º grau e posteriormente inequação do 1º grau.

3º momento: A partir dos conceitos visualizados no material, selecionar os conteúdos que podem ser trabalhados, fazendo uso de alguns temas transversais.

4ºmomento: Construir o material com os alunos, utilizando-se de materiais alternativos.

Observei, então, que na manipulação do conjunto de equilíbrio os conceitos matemáticos de comparação, representação e igualdade, por exemplo, estão relacionados aos temas transversais de saúde, pluralidade cultural, meio ambiente, ética e sexualidade.

5.2.2 Atividade de trigonometria

1º momento: Mostrar o geoplano, comentar o objetivo do jogo para o aprendizado de conceitos e conteúdos referente à área da trigonometria.

2º momento: Montar grupos de trabalho, de modo que cada grupo visualize no geoplano os conceitos e os conteúdos abordados dentro da trigonometria, podendo fazer relações com as demais áreas da matemática como álgebra e aritmética, articulados aos temas transversais.

3º momento: A partir dos conceitos visualizados no material, selecionar alguns conteúdos que podem ser trabalhados, como o Teorema de Tales, Teorema de Pitágoras, relações fundamentais da trigonometria, utilizando-se de alguns temas transversais como: pluralidade cultural, ética, meio ambiente e saúde.

Para, além disso, Gaspari (2008) demonstra a definição de trigonometria introduzindo tópicos desse conteúdo a serem estudados, inclusive sugere várias atividades para trabalhar o conceito trigonométrico no geoplano.

4º momento: Construir o material com os alunos, utilizando-se de materiais alternativos.

5.2.3 Atividade de geometria espacial

1º momento: Mostrar o jogo concreto de figuras espaciais em acrílico e comentar o objetivo do material para o aprendizado das relações entre espaço e plano com os objetos de nossa realidade.

2º momento: Montar grupos de trabalho, de modo que cada grupo visualize no material os conceitos elencados acima e saibam, conforme Baldissera (s/d, p. 3,) “objetos tridimensionais representados em planos, sem prejuízo da diferenciação entre sólido e plano, entre objeto e representação’’

3º momento: A partir dos conceitos percebidos visualmente no material, selecionar os conteúdos que podem ser trabalhados, fazendo uso de alguns temas transversais como pluralidade cultural, meio ambiente, saúde, ética e sexualidade.

4º momento: Construir o material com os alunos, utilizando-se de materiais alternativos, de modo a perceberem visualmente a planificação dos sólidos.

> Um trabalho importante é a planificação das figuras espaciais, que pode ser feito, por exemplo, montando e desmontando embalagens. É preciso também que os educandos explorem situações que levem à ideia de “forma” como atributo dos objetos. Para isto, podemos usar vários materiais, entre eles o geoplano, borracha de dinheiro, Tangran, massa de modelar e argila. Portanto, o trabalho de Geometria tem a finalidade de reconhecer-se dentro do espaço e a partir deste localizar-se no plano. Essa representação pode induzir à visão espacial dos objetos tridimensionais representados em planos, sem prejuízo da diferenciação entre sólido e plano, entre objeto e representação (BALDISSERA, s/d, p. 3).

De acordo com as ideias desse autor, pode-se observar a importância que tem o trabalho com a planificação dos sólidos, pois serve para reconhecer o espaço, partindo-se da localização realizada no plano. Portanto, “propor recortes em figuras planas para verificar a semelhança. Apos o recorte, fazer análise sobre o que ocorreu, se as figuras resultantes são ou não semelhantes ao inicial”. (GASPARI, 2008, p. 6)

5.2.4 Relatório de observação da primeira oficina (Apêndice A)

Durante as elaborações dos relatórios, percebi claramente um olhar mais profundo nas práticas de ensino e ao mesmo tempo, em que percebi a fundamentação teórica que faria parte do produto de pesquisa e do corpo deste trabalho.

A construção dos relatórios evidencia passo a passo as atividades desenvolvidas durante as oficinas. Porém, os mesmos não se caracterizam como situações didáticas, do campo da didática da matemática. De acordo com Pais (2008, p. 65),

> Nessa passagem de formação dos conceitos para as situações didáticas é preciso destacar que os saberes são concebidos, validados e comunicados por diferentes maneiras que condicionam o funcionamento do sistema didático.

No caso dos relatórios construídos, os mesmos não constam da validação dos saberes matemático.

> Torna-se nossa opinião impossível entender qualquer trabalho de pesquisa cujo término não coincida com a apresentação de um relatório, mesmo que não seja publicado. O relatório é a última etapa do processo de pesquisa, marcado, portanto a sua conclusão. Somente será possível dar a conhecer a alguém alheio á pesquisa os procedimentos técnicos utilizados, os métodos empregados, os resultados obtidos e as conclusões a que se chegou a um trabalho desse tipo, se tudo isso for apresentado em forma de relatório (RICHARDSON, 2014, p. 298).

Na primeira oficina realizada o propósito foi orientar os alunos a utilizarem alguns recursos do LEM, na disciplina estágio supervisando IV e consequentemente na sua futura prática pedagógica.

No primeiro dia da oficina, trabalhei com o conjunto de equilíbrio e as réguas fracionárias. Formaram-se 03 grupos de alunos, sendo 04 estudantes em cada grupo. Em seguida, foi entregue para cada equipe um material do conjunto de equilíbrio, e posteriormente as réguas fracionárias. Também pedi para que eles manipulassem os materiais, de qualquer jeito. Em seguida, tracei as regras do jogo e levantei as seguintes questões para serem respondidas: quais os conceitos, conteúdos e temas transversais?

Nesse contexto, as concentrações no momento da manipulação os levaram a responder corretamente as perguntas.

Foto 2 - Conjunto de equilíbrio
Fonte: Dados da pesquisa

No conjunto de equilíbrio, montaram as seguintes expressões algébricas:

Grupo (1):

$$2 + y = 5 + 5 + 1 \Rightarrow y = 9$$

Grupo (2):

$$2 + x = 8 \Rightarrow x = 6 \qquad z + y < 5 + 4 + 4 + 3 + 2 \Rightarrow z + y < 18$$

$$y < 3$$

$$2 + x = 4 \Rightarrow 2$$

Grupo (3):

$$z = 5 + 3 \Rightarrow z = 8 \qquad y < 5 + 4 + 2 \Rightarrow y < 11$$

A partir das montagens de várias equações com as peças do conjunto de equilíbrio, perceberam os:

- conceitos de equilíbrio/igualdade, quando os dois lados da balança estiverem igual, cuja simbologia é $=$, e desequilíbrio/desigualdade ocorre quando os dois lados da balança estiverem desiguais, cuja representação é dada pelos sinais $<$, $>$, $\leq$, $\geq$
- conteúdos: equação do 1º grau e inequação do 1º grau;
- temas transversais relacionados à pluralidade cultural, pois citaram os estudos dos diversos tipos de balança presentes na cultura local e geral;

– ética, que se deve ter entre vendedor e comprador de produtos, com respeito às leis de compra e venda, meio ambiente quando se trabalha com a reciclagem do lixo e a própria construção do conjunto de equilíbrio ,como um material alternativo traz o estudo deste tema, sexualidade quando se trata da igualdade entre os sexos e a saúde quando se trabalha com os pesos da balança, que proporciona ao estudo do peso saudável de uma pessoa, dependendo da idade em que ela se encontra.

Porém, essas expressões algébricas montadas com o auxílio do conjunto de equilíbrio representam apenas uma das inúmeras formas de representação dos conceitos matemáticos, pois existem n possibilidades finitas de fazer-se combinações entre as peças do material, uma vez que uma das finalidades do jogo são suas limitações.

Para as réguas fracionais os alunos montaram as seguintes frações:

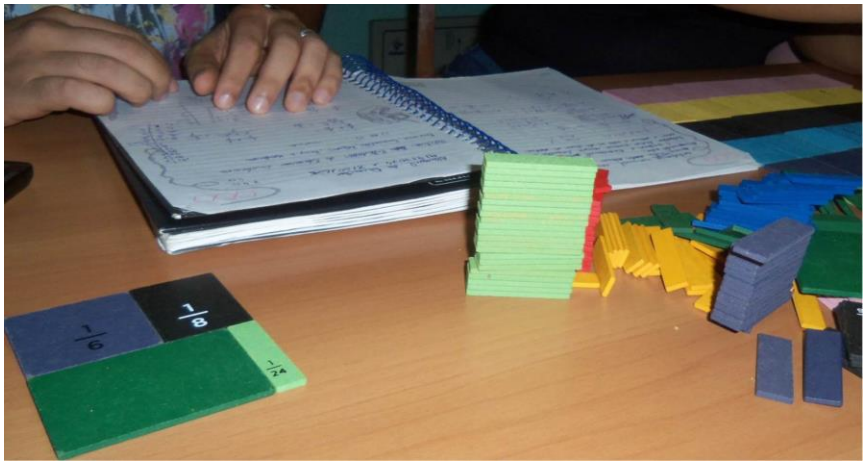


Foto 3 - Réguas fracionais
Fonte: Dados da pesquisa-LEM

Grupo (1):

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{30} + \frac{1}{30} + \frac{1}{30} = \frac{3}{30} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

Grupo (2):

$$\frac{3}{24}+\frac{4}{24}=\frac{7}{24}$$

$$\frac{1}{4}=\frac{1}{8}+\frac{1}{8}$$

Grupo (3):

$$\frac{1}{3}=6\times\frac{1}{12}$$

Em alguns momentos surgiram dúvidas quanto às réguas fracionárias, pois no primeiro momento os graduandos confundiram conceitos com conteúdos, porque tiveram pouco raciocínio lógico, concentração e atenção. Apenas o primeiro grupo conseguiu a resposta correta, desde o primeiro momento da montagem das frações, pois tiveram maior concentração e atenção, e com isso não confundiram conceitos com conteúdos.

Quantos aos demais grupos, as confusões com as frações as corrigi fazendo com que eles montassem novamente as frações equivalentes e não equivalentes e as observassem, o que acontecia de um lado para outro da igualdade, quais as relações estabelecidas entre as frações e assim visualizaram, então, que nas frações há a presença do conceito matemático de: igualdade, quando os dois lados estão em equilíbrio; desigualdade, quando as frações são diferentes; comparação, na montagem das frações equivalentes e não equivalentes os que geram outro conceito matemático que é o de representação entre as frações. Em resumo, elenco abaixo as observações dos alunos:

- conceitos: igualdade, desigualdade, comparação e representação;
- conteúdos: equivalência, operações com frações, cálculo de Mínimo Múltiplo Comum (MMC);
- temas transversais: meio ambiente, o uso de tampinhas de garrafas pet para confeccionar frações, caixas de papelão; pluralidade cultural com o estudo da história das frações em vários contextos culturais e como são

utilizadas em cada um desses contextos; ética, através do trabalho com os valores sociais.

A análise que faço das frações montadas pelos três grupos é que os alunos depois de serem submetidos a longo processo de montagem de várias frações perceberam que conceitos matemáticos são uma coisa e definição é outra, apesar de estarem intimamente relacionados, pois os conceitos são algo mais abrangente, como nos fala Paes (2011), do que o simples fato de definir frações e ainda possibilitam aos estudos de outras questões sociais, que não envolvem necessariamente cálculos algébricos ou aritméticos, como é o caso dos temas transversais de meio ambiente, pluralidade cultural, ética, saúde. Estes temas ficaram evidentes dentro dos conceitos analisados pelos alunos na manipulação das réguas fracionais.

No segundo dia da oficina os grupos já conheciam a dinâmica e se empenharam ao máximo na concentração e raciocínio acerca dos conceitos, conteúdos e temas transversais. Neste dia manipularam o geoplano, as embalagens de caixas de papel e figuras espaciais em acrílico.

No geoplano, exploraram os conteúdos relacionados ao Teorema de Pitágoras e Teorema de Tales e os conceitos que podem ser trabalhados com uso destes teoremas, com identificação dos temas transversais. A figura abaixo ilustra o processo de raciocínio matemático feito no geoplano.

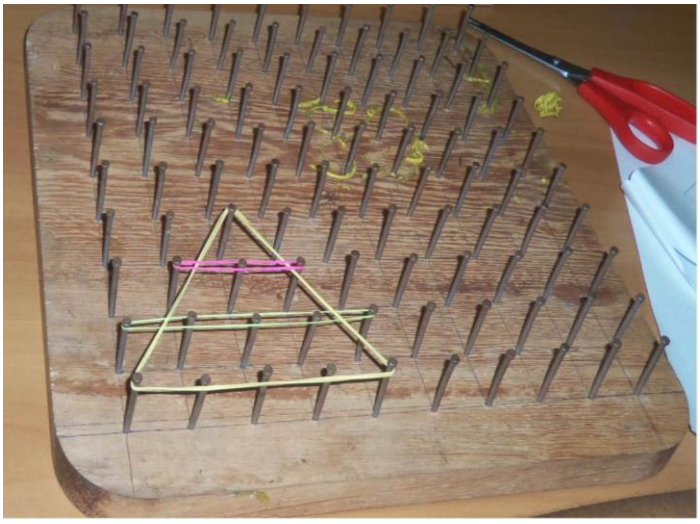
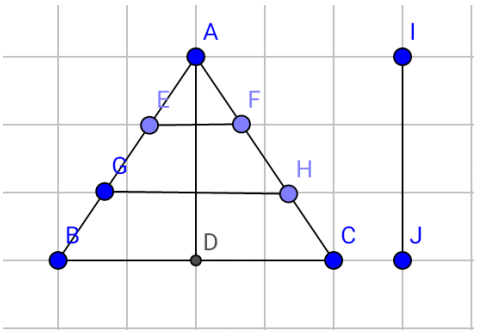


Foto 4 – Geoplano fixo
Fonte: Dados da pesquisa

Para obter-se uma melhor compreensão do triângulo construído no geoplano pelos acadêmicos, fiz a transcrição desse triângulo no software geogebra, conforme a figura abaixo:



Analisando-se esse triângulo, os alunos observaram os elementos que constituem um triângulo, que é um dos tópicos da geometria plana, apresentada pelo Euclides:

Supondo-se, que cada lado dos quadradinhos equivale: $1m^2$, então a bissetriz $(A'D)$ tem valor igual à $3.\cdot$; o lado $(B'C) = 4$, e o seu ponto médio é D, que correspondente à expressão: $\frac{\overrightarrow{BC}}{2}$, e com isso, os valores dos segmentos: $(B.D) = 2\, e\, (D'C) = 2$.

Assim, primeiramente, calcula-se o teorema de Pitágoras, cujo valor da hipotenusa não se conhece, e corresponde ao lado $A'C) = x$, realizando-se os cálculos:

$$x^2 = 2^2 + 3^2 \Rightarrow x^2 = 4 + 9 \Rightarrow \sqrt{13} \Rightarrow \cong 3{,}60$$

Outra relação matemática que se analisa no triângulo é o Teorema de Tales, de onde se observa a seguinte expressão algébrica:

$$\frac{\overrightarrow{AE}}{\overrightarrow{EG}} = \frac{\overrightarrow{AF}}{\overrightarrow{FH}} \qquad \frac{\overrightarrow{EG}}{\overrightarrow{GB}} = \frac{\overrightarrow{FH}}{\overrightarrow{HC}}$$

$$\Delta AEF \sim \Delta AGH \sim \Delta ABC$$

Após essas primeiras análises matemáticas, os alunos foram submetidos a observarem outras questões, que vão para além do simples fato de definir os conteúdos e com isso, identificaram os :

- conceitos: proporcionalidade, comparação, igualdade;
- outros conteúdos: razão e proporção, semelhanças de triângulos, tipos de triângulos;
- temas transversais: pluralidade cultural, fazer um resgaste da história da matemática, verificando-se a organização cultural desses Teoremas na Grécia antiga e formas de representação de tais teoremas; saúde, com construções de problemas relacionados à taxa de natalidade e mortalidade, utilizando-se para o referido cálculo dos teoremas de Pitágoras e Tales; sexualidade, as contribuições dos homens e das mulheres para o avanço das pesquisas em matemática; ética nas discussão das relações de gênero, desigualdades sociais e meio ambiente verificar na história a relação homem e natureza, fazer uso da reciclagem do lixo para o trabalho com as formas geométricas.

Outra atividade desenvolvida com jogos foi à utilização das figuras espaciais em acrílico e embalagens em formato de caixas de papel, para fazer a planificação. Os alunos usaram as embalagens de caixas de remédios e perfumes. Solicitei a eles a abertura dessas caixas, para que percebessem as relações existentes entre espaço e plano e a localização no plano, a partir do espaço, como assinala Baldissera (s/d).

Foto 5 - Figuras espaciais em acrílico
Fonte: Dados da pesquisa

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
conceitos	• planificação • tridimensionalidade	• representação • comparação • tridimensionalidade	• planificação
conteúdos	• áreas • perímetro • volume • altura	• área • altura • diagonal • volume • perímetro	• área • volume • diagonal • perímetro
temas transversais	• saúde • pluralidade • meio ambiente	• saúde • pluralidade • meio ambiente	• saúde • pluralidade • meio ambiente

Quadro 1 – Assuntos trabalhados com os grupos

Ao término dessa atividade perguntei: o que tornou a percepção mais visível do espaço com o plano e vice-versa: o material das figuras espaciais em acrílico ou as caixas de embalagens? Imediatamente uma aluna se levantou e respondeu que ficou muito mais evidente a percepção dessa relação, planificando-se as caixas das embalagens, pois o material em acrílico só possibilita a visualização da figura em sua essência, do qual não se pode planificar.

A partir daí, percebi que a planificação das caixas possibilita com que os alunos percebam claramente as relações entre plano e espaço, no momento da abertura e fechamento das caixas. Além disso, os fazem compreender, por exemplo, sobre os vértices, os lados, os tipos de ângulos, presentes nas formas geométricas planas, bem como, as arestas, volumes e retas perpendiculares presentes nas formas geométricas espaciais.

Foto 6 - Caixas de embalagens de remédios
Fonte: Dados da pesquisa

Portanto, compreenderam que conceito é uma coisa e conteúdo é outra, mas ambos estão interligados e dependem um do outro para a concretização de um bom ensino e aprendizagem de matemática.

Também, nesse dia, fui convidada para avaliar a regência de quatro alunos, na tutoria de estágio supervisionado IV, junto com o tutor da referida disciplina. No entanto, os alunos regentes prepararam suas aulas sem uso dos materiais do LEM, pois ainda não tinham participado das oficinas, no momento que elaboraram os planos de aula. Apenas um aluno utilizou o geoplano (plano cartesiano e coordenado cartesiano), pois recebeu orientação quanto ao uso. Todavia, reforcei e motivei aos demais alunos, que ainda fariam as regências, para usarem os recursos trabalhados na oficina, explorando os conceitos, conteúdos matemáticos relacionando-os aos temas transversais, com uso dos materiais alternativos. Os materiais alternativos foram tema da oficina subsequente, na qual os alunos construíram os materiais trabalhados nessa oficina.

Enfim, o plano de atividades traçado para a primeira oficina foi cumprido, inclusive percebi em vários momentos as falas de Baldissera (s/d), apenas um material que utilizamos (régua fracionais), que não está no plano das oficinas, pois foi um pedido feito pelos alunos durante a oficina, que ao entrarem em contato com os recursos do LEM ficaram curiosos quanto ao seu uso.

Todas as atividades foram realizadas no LEM, de modo que os graduandos se sentiram como parte integrante desse espaço pedagógico, que é de extrema importância para a sua formação como futuros professores de matemática comprometidos com a melhoria do ensino de matemática da educação básica, reflexivos, pesquisadores e construtores de suas práticas de ensino.

5.2.5 Relatório de observação da segunda oficina (Apêndice B)

Na segunda oficina os acadêmicos construíram primeiramente os jogos vistos na 1º oficina. Utilizamos os seguintes materiais para a confecção:

a) conjunto de equilíbrio: tigelas descartáveis, cabides de roupas, réguas, lápis comum, caixas de papelão, barbante, fita durex, cola isopor e tesoura;

b) réguas fracionais: cartolina, EVA, cola comum, isopor, tesoura, régua, papel cartão e canetinha;

c) geoplano: isopor, EVA, réguas, canetinhas, palitos de churrasco, tesoura, cola, isopor e ligas de dinheiro.

A turma foi dividida em três equipes para a construção desses materiais. Porém, as figuras espaciais em acrílico não precisaram ser construídas, pois estimulei aos alunos a trazerem de casa caixas de papelão de formatos diferentes.

No segundo dia de oficina, os alunos já de posse dos materiais alternativos construídos fizeram a regência da disciplina estágio supervisionados IV, com 11 alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública, do munícipio de Cametá, que foram convidados a participarem da tutoria de estágio supervisionado IV.

No curso de Matemática, Licenciatura, modalidade à distância, da UAB/UFPA, os graduandos têm dois grandes momentos na disciplina estágio IV: o primeiro se refere à preparação da aula (plano de aula), em seguida, ministrá-la aos colegas do curso, com a avaliação do tutor e de um convidado do tutor, que pode ser um professor de matemática ou um pedagogo. Ambos avaliam as regências (individualmente) nas tutorias.

Após a regência realizada nas tutorias, os alunos são liberados para ministrar a mesma aula com os alunos da educação básica. Porém, neste dia de oficina, foram necessários os discentes do ensino médio participarem desde a tutoria, para ter-se uma visão melhor da metodologia empregada a respeito do uso de alguns materiais concretos, como o geoplano.

Durante a regência observei a ansiedade dos graduandos em ministrar aula para os discentes do ensino médio. Isto fez com que ficassem nervosos, o que acabou dificultando o sucesso da aula. Mas, como se encontravam sob minha supervisão e a do professor tutor, na medida em que percebíamos certas falhas a respeito do uso indevido dos jogos em alguns momentos da aula, em que os alunos tinham a intenção de usar os jogos no final da aula para fixação de exercícios, então, interferia na aula e os colocava para serem usados ao início e não no final do processo de ensino e aprendizagem, pois os jogos têm como uma de suas funções a compreensão dos conceitos matemáticos e não somente da definição em si do conteúdo.

Como o nosso propósito de investigação é metodológico, com relação à exploração significativa de alguns jogos do LEM, foi necessário desenvolver durante

a regência alguns aspectos avaliativos, resultando na participação dos discentes do ensino médio no processo avaliativo da regência dos graduandos.

Nesse contexto, no segundo encontro de oficina, tivemos cinco aulas ministradas, já que se obedeceu a um cronograma da disciplina de estágio IV. Nesse sentido, pedi para que os alunos avaliassem as regências de cada um dos cinco graduandos, atribuindo uma nota de 0-10, justificando a resposta.

Esta proposta foi muito interessante, pois os alunos do ensino médio participaram do processo avaliativo expondo suas dúvidas e inquietações quanto às aulas dos futuros professores de matemática, com relação as suas compreensões sobre os conteúdos vistos nas aulas, como por exemplo, o plano cartesiano, que até então desconhecia sua aplicabilidade social e a sua forma concreta de enxerga-lo em objetos do cotidiano como no geoplano.

Os conteúdos explorados nas regências foram tipos de conjuntos, figuras espaciais, função do 1º grau, função do 2º grau e construção de gráficos. Mas, antes de serem trabalhados, instigava na análise reflexiva dos conceitos matemáticos de cada um deles, utilizando-se os materiais utilizados durantes as aulas.

Outra situação observada se fundamenta na interação entre sujeitos, pois ao usar os materiais concretos notei que os alunos-alunos, graduandos-alunos e vice-versa, ambos comunicavam entre si, trocando ideias, colaborando uns com os outros, em um processo dialógico de ajuda mútua. Tal fato esteve presente desde a primeira oficina.

A partir daí, percebi as teorias tanto de Vygotsky quanto de Piaget. Apesar de serem antagônicas foi possível visualizá-las durante as oficinas e nas regências, analisando-se separadamente uma da outra. Esclareço o fato de que não estou tentando cruzar as teorias do construtivismo com a do sociointeracionismo, as quais são de correntes filosóficas distintas: Piaget, positivismo e Vygotsky, materialismo dialético, ou trabalhar com as duas ao mesmo tempo, mas a minha percepção como professora e ministrante das oficinas, fizeram-me visualizar as duas, em situações de ensino e aprendizagem diferentes.

De acordo com os estudos de Lorenzato (2006, p. 4)

> Piaget deixou claro que o conhecimento se dá pela ação refletida sobre o objeto; Vygotsky, na Rússia, (...) as experiências do mundo real constituem

> o caminho para a criança construir seu raciocínio. Enfim, cada educador, a seu modo, reconheceu que a ação do indivíduo sobre o objeto é básica para a aprendizagem. Em termos de sala de aula, durante a ação pedagógica, esse reconhecimento evidencia o fundamental papel que o material didático pode desempenhar na aprendizagem.

Assim, dos estudos da teoria de Lev Vygotsky tem a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), isto é, aproximação do real com o potencial. Quando perguntado aos alunos do ensino médio se já tinham visto o plano cartesiano, alguns discentes responderam sim (estudaram no 9º ano do ensino fundamental), outros estavam estudando com o professor da disciplina de matemática. Com isso, ampliaram os conhecimentos prévios sobre plano cartesiano, mostrando no geoplano os conceitos e conteúdos de gráficos de funções do 1º e 2º grau.

Também, observei a interação dos sujeitos com o objeto, no momento do aprendizado dos conceitos e conteúdos de matemática, o que ficou bastante evidente nas aulas. Os discentes do ensino médio ficaram surpreendidos com os recursos materiais, inclusive, para muitos, esses materiais chamaram mais atenção nas aulas. Por conta disso, fomos ao LEM e ao visualizarem outros jogos manipuláveis pediram para mostrar como se trabalha com os ábacos fechado e aberto e conjunto de equilíbrio.

Kami (1992, p. 57-58) atribui importância fundamental para a sociointeração, pois para ela

> Essas trocas eram indispensáveis, tanto no sentido da criança elaborar o seu pensamento lógico, como para construção adulta das ciências (...), mas o conhecimento lógico matemático não pode ser adquirido daquilo que é do outro, mas pelo pensamento autônomo de cada criança.

Em outras palavras a autora diz que Piaget não descarta a interação entre os sujeitos, nem tampouco a importância das trocas. No entanto, ela afirma que cada indivíduo constrói seu próprio conhecimento por meio de uma ação interiorizada que faz de si mesmo.

Outras atividades realizadas na regência foram às análises feitas sobre três perguntas aleatórias aos discentes da educação básica: o que vocês acharam das aulas dos futuros professores de matemática? O que lhes chamou mais atenção nas

aulas? Gostaram dos jogos utilizados, por quê? Essas perguntas foram respondidas oralmente e gravadas em áudio para serem analisadas e refletidas a posteriori à regência.

Analisando-se as falas dos sujeitos, as respostas obtidas foram as seguintes: para a primeira pergunta, responderam ‘ótimo’, ‘interessante’, ‘boa’, pois conseguiram compreender melhor alguns assuntos de matemática que já tinham vistos nas aulas de matemática do ensino fundamental e os jogos despertaram interesse pela matemática.

Como resposta para a segunda pergunta a maioria dos alunos afirmaram que o que mais chamou atenção foram os jogos concretos utilizados em sala de aula: geoplano e planificação das caixas de papel, pois ainda não tinham visto o estudo de funções usando o geoplano e nem tampouco conheciam esse material.

Já as caixas de papel, por serem um material presente no cotidiano e as conhecem como outras utilidades sociais, no entanto, desconheciam as matemáticas existentes nelas. Ao serem motivados para abrirem e fecharem as caixas perceberam a relação entre plano e espaço e por isso ficaram encantados com as matemáticas observadas, ou seja, perceberam, então, que a geometria plana está relacionada à espacial e vice-versa, de acordo com os princípios da geometria euclidiana.

Para a terceira pergunta, disseram que gostaram dos jogos porque conseguiram compreender com mais facilidade os conceitos e conteúdos de matemática abordados, pois até o momento ainda não tinham estudado a disciplina de matemática com uso de jogos. Afirmaram ainda que gostaram muito e acharam interessante, atraente, desperta curiosidade, estimula a concentração e desenvolve o raciocínio lógico-matemático.

Nesse contexto, a segunda oficina foi um momento crucial para avaliar a eficácia dos jogos concretos, pois os alunos começaram a compreender e perceber a matemática nas coisas, como aconteceu a milhares de anos com Pitágoras quando descobriu a matemática na música e disse que a matemática está em tudo, mas é preciso vê-la nas coisas, conforme Barros (2011). Para tanto, observei quem nem todos sabiam disso e que era preciso motivar esse olhar, utilizando-se como um dos exemplos, o uso de jogos concretos.

6 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O LEM é um espaço pedagógico primordial na formação de futuros professores de matemática reflexivos e pesquisadores, que reinventam e descobrem métodos e técnicas inovadoras de ensino e aprendizagem da matemática escolar. Uma das ferramentas presentes nesse espaço são os jogos concretos, que contém muitas possibilidades de ensino e aprendizagem dos conceitos e conteúdos de matemática. Isto foi mostrado durante a realização das oficinas de formação com alunos da graduação em matemática à distância e os estudos de algumas estruturas metodológicas com uso de alguns desses materiais.

Os estudos dos teoremas dos campos conceituais é que fundamentaram a escolha metodológica quanto aos estudos dos conceitos, conteúdos matemáticos e suas relações com os temas transversais, por meio da manipulação dos jogos concretos que até então eram estruturas desconhecidos pelos acadêmicos e que contribuem para melhorar a qualidade do ensino de matemática.

Nesse contexto, os graduandos de Matemática, Licenciatura, à distância, ao manipularem alguns jogos, fizeram suas próprias descobertas matemáticas, desvendaram alguns segredos matemáticos. Foram motivados a usá-los em suas regências de estágio IV e observar suas ações após fazer uso deles com alunos do ensino médio, para estimular os professores ser reflexivos e pesquisadores. Isto porque acredito no grande potencial exercício pelos jogos no ensino de matemática e que pode trazer contribuições significativas para o desenvolvimento de uma aprendizagem prazerosa e para a construção do conhecimento lógico matemático.

Ao longo do desenvolvimento desta proposta de ensino, construí dois relatórios de observação, a partir da realização de duas oficinas. O primeiro relatório se refere à primeira oficina, que teve a finalidade de experimentar, apresentar e orientar os alunos quanto ao uso de quatro jogos concretos do LEM (geoplano, réguas fracionais, conjunto de equilíbrio e figuras espaciais). O segundo relatório se refere à segunda oficina, na qual os acadêmicos construíram os jogos vistos na primeira oficina, dando ênfase aos materiais alternativos.

Neste trabalho, o que merece destaque com relação ao desenvolvimento da proposta de trabalhar-se a exploração significativa de jogos concretos do LEM/UAB-

Cametá, por meio, dos estudos de estruturas metodológicas, foi a construção, primeiramente, do caderno de orientação, em seguida, do produto de pesquisa (livreto didático), que é resultado dos estudos realizados nas disciplinas do PPGDOC, pois cada disciplina cursada contribuiu para o trabalho.

Dentre as contribuições, pode-se elencar: ludicidade no ensino de ciências, avaliação nas aulas de ciências e matemática, professor pesquisador da própria prática de ensino, técnica e métodos da pesquisa educacional, ensino e aprendizagem da matemática escolar, em que grande parte da fundamentação teórica que aparece nesta proposta de ensino foi estudada nessas disciplinas.

A partir daí elenquei alguns resultados, o diálogo entre teoria e produto, produto e teoria. A construção do livreto didático voltado para futuros professores e professores atuantes, construído a partir de um jogo concreto do LEM, é apresentado neste livreto: descrição do material, conceitos, conteúdos matemáticos, relacionados aos temas transversais e algumas sugestões de atividades, que se referem aos anos finais do ensino fundamental e médio.

O livreto didático construído é um material de apresentação e orientação sobre a utilização de um jogo concreto do LEM/UAB-Cametá, que pode favorecer aos futuros professores e professores em exercício uma melhor compreensão dos conceitos, conteúdos e temas transversais, na medida em que manusearem o jogo poderão perceber esses elementos. Isto foi identificado e percebido tanto por mim quanto pelos sujeitos participantes desta pesquisa e ensino, o que possibilitou o repensar dos graduandos sobre a necessidade de trabalhar nas aulas de matemática de forma mais atraente, motivadora, provocando a aprendizagem prazerosa, de modo que o aluno fique na sala de aula não por obrigação, mas por prazer em aprender matemática.

As atividades elaboradas no livreto proporcionam descobertas e curiosidades, que possibilitam a construção do conhecimento lógico matemático, proporcionando aos professores e alunos a compreensão de que conceito é uma coisa e conteúdo é outra, mas ambos estão interligados e depende um do outro para a concretização de um bom ensino e aprendizagem de matemática.

Destaco ainda que durante a realização das atividades os alunos foram percebendo as diferenças e a complementaridade entre os conceitos e conteúdos,

na medida em que eram instigados a montar várias situações com o auxílio dos jogos, como por exemplo, os vários tipos de equações do 1º grau em que observaram os conceitos de comparação, representação, igualdade, conceitos estes que é anterior ao simples fato de definir esse conteúdo. Além disso, exploraram-se os temas transversais (pluralidade cultural, ética, meio ambiente, saúde e sexualidade), os quais possibilitam a exploração de conteúdos sociais presentes na realidade dos alunos.

> O conteúdo social dos temas transversais, essa situação exige considerar três níveis: um teórico (que permita conhecer e analisar os fatos, situação e problemas). Outro de caráter social (sobre os modos de atuar no contexto em que o aluno vive e conhece e que encontre razão que estão influindo nesses modos de atuação e de outro de caráter pessoal (que ajude a reconhecer o que cada um sente, acredita e valoriza (YUS, 1998, p. 172, apud OTONO e SIERRA, 1994, não paginado).

Dos estudos de Yus (1998), identifiquei no nível 1 – teórico: os graduandos manipularam os jogos e fizeram uma análise reflexiva das várias maneiras de observar-se a presença dos temas transversais em situações do cotidiano. No nível 2, perceberam as influências positivas do estudo dos temas transversais para o contexto social local, do qual fazem parte, fazendo relações com a cultural global. E no nível 3, demonstraram suas atitudes e crenças na medida em que eram questionados a identificar os conceitos e conteúdos, montando as várias situações de ensino com auxílio dos jogos.

Nesse contexto, ao mencionarem o tema transversal sobre a pluralidade cultural, destacaram os vários tipos de balança presentes na cultura de onde estão inseridos, relacionando com aquelas presentes na cultural geral. Em seguida, ao mencionarem sobre a ética, comentaram sobre a relação de respeito sobre as normas de peso, situação que terminou por levar à discussão sobre saúde.

Do ponto de vista teórico, social e pessoal acerca dos temas transversais foi uma aprendizagem baseada em atividades práticas, conforme Yus (1998), que foi desenvolvida no LEM, sendo uma aprendizagem ativa por investigação com uso dos jogos concretos motivados pelos estudos dos conceitos e conteúdos.

Para, além disso, o trabalho com os temas transversais possibilitou aos acadêmicos a compreensão e discussão de algumas situações sociais, o que

mostrou que nas aulas de matemática não se dispõe apenas de cálculos realizados de forma abstrata. Ao contrário disso, pode ser promovido através de relações estabelecidas com os temas de conteúdo social e que devem ser estimulados desde a formação inicial de matemática, para que se possa aos poucos desenvolver um ensino de matemática de qualidade aos alunos da educação básica, o que me faz concordar com Pesce (2012, p. 11), ao “defender a proposta para a formação do professor pesquisador que seja comprometida com práticas pedagógicas emancipadoras, com vistas ao desenvolvimento profissional de um docente crítico e autônomo”.

Finalizo este trabalho com um tipo de metodologia de ensino, que acredito ter contribuído para a formação de professores reflexivos, pesquisadores e construtores de suas práticas de ensino, através da realização das oficinas no LEM: as descobertas matemáticas, o gosto de estudar-se e ensinar-se matemática, pois os sujeitos aprendem usando jogos concretos quando desenvolvem o raciocínio lógico, por meio da concentração e a atenção. A reflexão crítica na manipulação dos jogos possibilitou relacionar conceitos matemáticos e conteúdos aos temas transversais.

Para concluir, estimulei a prática pedagógica dos futuros professores de matemática ao comprometimento e responsabilidade com a educação das nossas crianças, jovens e adultos, da educação básica pública, sabendo aplicar em sua sala de aula a educação matemática, o que aqui usamos, como os jogos concretos. Tais jogos fizeram a diferença no ensino e aprendizagem de matemática, que se iniciaram com alunos da graduação em matemática à distância nas oficinas de formação, em seguida, atingiu as regências de estágio IV, assim como se estenderá para a futura prática docente, quando efetivamente atuarem como professores.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, O. C. S. **Gestão das organizações complexas**: o caso do sistema Universidade Aberta do Brasil na universidade de Brasília. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/14135>. Acesso: 10 jul. 2015.

ALVES, E. M. S. **A ludicidade e o ensino de matemática**: uma prática possível. Campinas: Papirus, 2001.

ARRUDA, F. A. **Análise da articulação entre História da Matemática e ensino nos livros didáticos**: o caso da equação de primeiro grau. Monografia (Especialização em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <http://heema.org/wp-content/uploads/2012/02/Monografia-TCC-2011.pdf>. Acesso: 25 abr. 2015.

BALDISSERA, A. **A geometria trabalhada a partir da construção de figuras e sólidos geométricos**. Disponível em: <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/832-4.pdf>. Acesso: 26 abr. 2015.

BARROS, O. S. **Padrões matemáticos na Amazônia**: pesquisa em etnomatemática. Belém: SBEM/PA, 2011. (Coleção Educação matemática na Amazônia).

BERTOLO, S. **Entrevistas concedidas para elaboração do livro 'Educação sem fronteiras na Amazônia:** trajetórias e perspectivas da educação a distância na UFPA'. Belém: [s.n.], 2009. (Série de depoimento dos pioneiros da implantação e desenvolvimento da EAD na UFPA).

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação**. Portugal: Porto, 1994.

BRASIL. **Decreto nº. 2.494, 10-02-98**. Regulamenta o artigo 80 da Lei de Diretrizes e da Educação Nacional (LDBEN). [S.l.: s.n.], 1998. Disponível em: < http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1998/decreto-2494-10-fevereiro-1998-397980-norma-pe.html>. Acesso: 12 jul. 2012.

CARVALHO JUNIOR, G. D.; AGUIAR JÚNIOR, O. Os campos conceituais de Vergnaud como ferramenta para o planejamento didático. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, 2008, p. 207-227. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6061/5632>. Acesso: 12 jul. 2015.

CARVALHO, D. L. **Metodologia do ensino da matemática.** São Paulo: Cortez, 1994.

CARVALHO, G. L. **Laboratório de ensino de matemática no contexto de uma escola de ensinos fundamental e médio**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <*www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_CarvalhoGL_1.pdf>. Acesso*: 05 nov. 2015.

CHAMORRO, C. C. W. et al. **Avaliação de aprendizagem em matemática nos anos iniciais**. Brasília: MEC/SEB/SEED, 2008. (Coleção Pró-Letramento**:** Programa de formação continuada dos anos iniciais\ séries iniciais do ensino fundamental).

COSTA, C. J. Modelos de educação superior à distância e implementação da Universidade Aberta do Brasil. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 15, n. 2, 2007. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/rbie/15/2/002.pdf>. Acesso: 19 jul. 2015.

DOHME, V. **Atividades lúdicas na educação**: o caminho de tijolos amarelos do aprendizado. Petrópolis: Vozes, 2011.

DUARTE, P. C. X. Caracterizando os temas transversais e incentivando sua utilização nas aulas de matemática. **Nucleus**, v. 8, n. 2, 2011. Disponível em: <http://http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/616/800. Acesso: 29 set. 2015.

FORTE, M. C. M.; LEITE, S. D. (Orgs.). **Educação à distância**: alternativa para a construção da cidadania. Belém: EDUFPA, 1996.

GASPARI, C. A. A.; GERÔNIMO, J. R. **O ensino de trigonometria utilizando o laboratório de ensino de matemática**. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação do Paraná, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2188-8.pdf>. Acesso: 24 abr. 2015.

GONÇALVES, T. O. V. A pesquisa narrativa e a formação de professores: reflexões sobre uma prática formadora. In: CHAVES, S. N.; B. M. R. (Orgs.). **Formação e docência**: perspectivas da pesquisa narrativa e autobiográfica. Belém: Cejup, 2011.

_____. Formação inicial de professores prática docente e atitudes reflexivas. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, 2005, p. 73-79.

HORA, D. M.; GONÇALVES, R. R.; COSTA, W. A construção de uma proposta para o estágio supervisionado na modalidade à distância. **Eccos: Revista Científica**, v. 10, n. 1, p. 125-142, 2008. Disponível em: <http://www.uninove.br/PDFs/Publicacoes/eccos/eccos_v10n1/eccosv10n1_3c07.pdf >. Acesso: 19 jul. 2015.

JANUÁRIO, G. **Materiais manipuláveis**: mediadores na re(construção)de significados matemáticos. Guarulhos: [s.n.], 2008. Disponível em: http://docslide.com.br/documents/materiais-manipulaveis-mediadores-na-reconstrucao-de-significados-matematicos.html. Acesso: 10 ago. 2015.

KAMII, C. **Aritmética**: Novas perspectivas-implicações da teoria de Piaget. Campinas: Papirus, 1992.

LARÊDO, S. **Terras dos Romualdo**: País dos Maparás. Belém: Salomão Larêdo: 2013.

LEITE, S. D. et al. (Orgs.). **Educação sem fronteiras na Amazônia**: trajetórias e perspectivas da educação à distância na UFPA. Belém: UFPA, 2010.

LIMA, E. M.; SILVA, J. O. **As contribuições do LEM para o ensino-aprendizagem de matemática**. Natal: UFRN, 2013. Disponível em: <*www.sistemas.ufrn.br/shared/verArquivo?idArquivo=1551332&key>. Acesso*: 26 jul. 2015.

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores associados, 2006.

MENDES, A. I. **Tendências metodológicas no ensino de matemática.** Belém: EDUFRA, 2008.

OTONO, L. Y; SIERRA, J. El Lugar del centro. **Cuadernos de pedagogia**, v. 227, 1994.

PAIS, L. C. **Didática da matemática**: uma análise francesa. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008

PAIS, L. C. **Didática da matemática**: uma análise francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática**.** In: LORENZATO, S. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006, p. 77-91.

PAVIANI, M. S. N.; FONTANA, M. N. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjecturas**, v. 14, n. 2, 2009. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/viewFile/16/15>. Acesso em: 18 jul. 2015.

PESCE, M. K. Professor pesquisador na visão do acadêmico de licenciatura. In: ANPED SUL, 9., 2012, São Paulo. *Anais....* São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/754/44>. Acesso: 19 de jul. 2015.

RÊGO, R. G.; RÊGO, R. M. **Matematicativa**. Campinas: Autores associados, 2009.
RICHARDSON, R. J. et al.. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 2014.

SCHÖN, D. A**. Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SOUSA, G. C.; OLIVEIRA, J. D. S. O uso de materiais manipuláveis e jogos no ensino de matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., Salvador, 2010. *Anais...* Salvador, 2010. Disponível em: <http://www.lematec.net/CDS/ENEM10/artigos/CC/T11_CC468.pdf>. Acesso: 01 maio 2015.

TRAVASSOS, I. H. S. **A educação à distância no processo de (Trans) formação de professores de matemática**. Belém: EDUFPA, 2008.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>. Acesso 18 jul. 2015.

TURRIONI, A. M. S. **O Laboratório de Educação Matemática na formação inicial de professores**. Rio Claro: [s.n.], 2004.

VAZ, C. **Entrevistas concedidas para elaboração do livro 'Educação sem fronteiras na Amazônia:** trajetórias e perspectivas da educação a distância na UFPA'. Belém: [s.n.], 2009. (Série de depoimento dos pioneiros da implantação e desenvolvimento da EaD na UFPA).

VERGNAUD, G. La teoría de los campos conceptuales. **Cnrs y université rené descartes: Recherches en didáctique des mathématiques**, v. 10, n. 2-3,1990, p. 133-170. Disponível em: <http:// fundesuperior.org/articulos/pedagogia/teoria_campos_conceptuales.pdf>. Acesso: 11 jul. 2015.

YUS, R. **Temas transversais**: em busca de uma nova escola. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ANEXO 1: LISTA DE MATERIAIS DO LEM/UAB/CAMETÁ

LISTA DE MATERIAIS RECEBIDOS

DATA	QUANT.	MATERIAL	RESP. (Assinatura)
SET / 2013		ÁBACO VERTICAL	
SET / 2013	06	BLOCO LÓGICO	
SET / 2013	02	CAIXA TÁTIL	
SET / 2013	02	CAIXA VISUAL	
SET / 2013	05	CICLO TRIGONOMÉTRICO	
SET / 2013	05	CÍRCULO FRACIONAIS (RÉGUAS FRACIONAIS)	
SET / 2013	05	CONJUNTO DE ÁREAS E POTÊNCIAS	
SET / 2013	30	TANGRAM	
SET / 2013	33	CONJUNTO DE EQUILÍBRIO	
SET / 2013	04	EQUIVALÊNCIA DAS FRAÇÕES	
SET / 2013	30	FRAC - SOMA	
SET / 2013	33	MATERIAL DOURADO INDIVIDUAL	
SET / 2013	10	MOSAICO LÓGICO	
SET / 2013	03 CX	SÓLIDOS GEOMÉTRICOS	
SET / 2013	05	TRIÂNGULOS CONSTRUTORES	
SET / 2013	03	ESCALA CUISENAIRE	
SET / 2013	02	NUMÉRICOS COM PINOS	
SET / 2013	03	ALFA - NUMÉRICO	
SET / 2013	02	TABULEIRO DE XADREZ	
SET / 2013	02	RÉGUA	
SET / 2013	03	COMPASSO	
SET / 2013	02	ÁBACO FECHADO	

ANEXO 2: IMAGENS DA PRIMEIRA OFICINA (APRESENTAÇÃO E ORIENTAÇÃO DE ALGUNS MATERIAIS)

Figura 7-Manipulação-réguas fracionais

Figura 8- Exercício-réguas fracionais

Figura 9-construção de atividades

Figura 10-Exerc. de experimentação

Figura 11-análise dos exercícios

Figura 12-Manipulção - conjunto de equilíbrio

Figura 13-Réguas fracionais

Figura 14-Discussão das atividades

Figura 15-Planificação de caixas de papel

Figura 16- formas espaciais em acrílica

Figura 17- observação entre plano e espaço - planificação de caixas

Figura 18 - Teorema de Tales no geoplano móvel

Figura 19-teorema de tale no geoplano fixo

Foto 20-regência de estágio IV

ANEXO 3: IMAGENS DA SEGUNDA OFICINA (CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS)

Figura 21 - construção de geoplano. Foto 22-construção conjunto de equilíbrio Figura 23-peças do conjunto de equilíbrio

Foto 24-conjunto de equilíbrio

Foto 25-construção das réguas fracionais

Figuras 26 e 27 - Geoplanos do tipo (plano cartesiano e coordenadas cartesianas)

Fotos 28 e 29-Alunos do 1º ano do ensino médio, em situação de aprendizagem nas aulas dos graduandos(estágio IV)

Fotos: 30, 31, 32 e 33-Alunos manipulando o geoplano através da construção de gráficos da função quadrática.

Fotos: 34, 35 e 36-Alunos planificando as figuras espaciais, a partir das caixas de papel de formatos diferentes.

Fotos: 37 e 38: Visita dos alunos do 1º ano do ensino médio ao LEM-UAB/Cametá,