O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DOCENTE E A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

LIALDA B. CAVALCANTI¹

Universidade Estadual de Campinas

libeca7@gmail.com

RESUMO

Este artigo pretende apresentar o trabalho desenvolvido na disciplina Laboratório de Prática e Ensino de Matemática I (LPEM I) do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, de ensino de Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) na modalidade de Educação à Distância com apoio da Universidade Aberta do Brasil.

Neste texto descrevemos peculiaridades da fase inicial, a experiência da equipe de professores de matemática da instituição diante do desafio imposto, a metodologia de ensino da disciplina, a atuação dos licenciandos do curso, sua interação com a equipe regente da disciplina e as dificuldades surgidas no âmbito deste ambiente virtual de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Laboratório de Prática e Ensino de Matemática, Educação a distância, Ambiente virtual de ensino.

1. INTRODUÇÃO

A iniciativa deste artigo é decorrente de um trabalho de pesquisa² que subsidiou estudos de temas para ementa da disciplina Laboratório e Prática de ensino em Matemática no curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), modalidade de Educação a Distância do programa Universidade Aberta do Brasil (UAB) nos dois primeiros semestres do curso em 2007/2008.

Vários pesquisadores (PEREZ, 1999, DINIZ & PEREIRA, 2000, LORENZATO & FIORENTINI, 2006, MOREIRA E DAVID, 2007) apontam uma crise no ensino de matemática decorrente da dicotomia teoria x prática específica não sendo mais possível exigir melhor qualidade de aprendizagem sem uma discussão da qualidade da prática pedagógica dos professores.

Estudos realizados por Grando e Passos (1998) sinalizam aumento crescente de publicações a respeito de concepções e uso de laboratório de matemática na formação inicial dos professores nos congressos nacionais e internacionais de Educação Matemática para promover melhoria do ensino de matemática.

Sobre esta idéia, Perez (1999) aponta a necessidade de mudança no processo de formação que propicie aos licenciandos um conhecimento motivador de atitudes, tornando-os agentes propulsores na ação educativa, isto é, *mudando o paradigma de um professor introduzido num processo preestabelecido e normativo para o de professor competente e comprometido que controle por si mesmo seu processo profissional e os recursos de que necessita para ativar esse processo.*

Aliado aos questionamentos relacionados à prática pedagógica nos cursos de formação de professores, Lorenzato (2006) afirma que,

[...] é inconcebível que, em suas aulas, os professores desses cursos realcem a necessidade da autoconstrução do saber, a importância de métodos ativos de aprendizagem, o significado dos sentidos para aprendizagem, o respeito às diferenças individuais, mas, na prática se ensino e no estágio supervisionado, os seus alunos não dispunham de instrumentos para realização da prática pedagógica. (LORENZATO, 2006, p.70).

Segundo Rego & Rego (2006), o laboratório de ensino de matemática (LEM) constitui um espaço de experimentação para o aluno e para o professor que permite a utilização de materiais didáticos e metodologias de ensino, ampliando a formação do docente com novas maneiras de avaliar a prática.

Como se não bastasse ainda, outras variáveis de difícil dimensão incidem diretamente nas proximidades desta temática acarretando déficit de profissionais na área docente específica: baixos salários, violência na escola, atração por outras atividades profissionais com maior reconhecimento social e financeiro; carência de oferta na formação específica das licenciaturas de ciências exatas (Matemática, Física, Química) nos locais distantes das regiões metropolitanas no Norte e Nordeste do Brasil.

Para suprir o déficit de professores na Educação Básica e a democratização de acesso ao ensino superior à maioria dos municípios brasileiros, o Ministério da Educação e Cultura do Brasil (MEC), em 2005, criou o Projeto Universidade Aberta do Brasil – UAB objetivando atender aos programas, ações, projetos, atividades pertencentes às políticas públicas voltadas para a ampliação e interiorização de ensino superior, público e gratuito com qualidade no Brasil.

2. O contexto da EaD

Hoje, não é mais possível desconsiderar o ensino sem o uso das novas tecnologias, haja vista a necessidade de uma mudança nos rumos da educação perceptível nas formas de organização social, de produção de bens, em resposta as transformações na sociedade e a globalização que exige um trabalhador com maior capital cultural e melhor qualificação profissional para sua inserção no mercado de trabalho.

Tedesco (2004) afirma que a incorporação de novas tecnologias exige um planejamento de estratégias destinadas a qualificar demandas educativas visando à criação de um contexto favorável com ritmos e modalidades adequados às necessidades educativas envolvendo convênios/alianças entre os setores público e privado, alianças internas no setor público, particularmente entre os ministérios de Educação, de Comunicação e as universidades.

Por fim, dada a diversidade de situações e o enorme dinamismo que existe nesse campo, as estratégias políticas deveriam basear-se no *desenvolvimento de experiências, inovações e pesquisas* particularmente direcionadas a

identificar os melhores caminhos para um acesso universal a essas modalidades, que evite o desenvolvimento de novas formas de exclusão e marginalidade (TEDESCO, 2004, p.12).

Assim, é possível notar que o rápido avanço tecnológico e o advento da internet abriram um portal à concepção de um novo modo de produzir educação que ultrapassa os muros da escola oportunizando transformação não só na gestão educacional, mas no sistema escolar visando atender as necessidades e interesses sociais centrados no ser humano.

Educação a Distância surge no meio acadêmico, como forma sistematizada de educação que permite acesso a uma educação sem fronteiras, mediada pelas Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC) buscando viabilizar ações didático-pedagógicas embasadas num trabalho colaborativo de equipes multidisciplinares aproximando pessoas geograficamente distantes para formação profissional superior.

No Brasil, a modalidade de educação a distância teve as bases legais estabelecidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996), e regulamentada pelo **Decreto n.º 5.622**, publicado no D.O.U. de 20/12/05 na qual se define como uma modalidade cuja mediação didático-pedagógica é feita através de meios e tecnologias de informação e comunicação.

3. Cenário da Pesquisa

O projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco na Modalidade de Educação a Distância foi planejado por uma equipe de professores nas áreas de matemática e educação, objetivando contemplar os componentes curriculares, respectivos ementários e demais componentes pedagógicos do curso a distância.

Este curso integra a Coordenação de Tecnologias Educacionais e Educação a Distância (CEAD) e apresenta um coordenador geral, um coordenador para o curso de Licenciatura em Matemática, professores conteudistas, professores formadores (responsável pela disciplina); tutores à distância e presenciais (profissionais que dão suporte ao professor formador – em média 1 tutor à distância é responsável por um grupo de 30 alunos).

O ambiente virtual de ensino utilizado é plataforma de ensino Moodle atendendo-se a sugestão do MEC.

A instituição proponente acordou parcerias com três prefeituras municipais (Ipojuca e Pesqueira- PE, Santana do Ipanema- AL) como pólos de apoio presencial para fornecer infra-estrutura de atendimento e de estudo .

Neste contexto, a coordenação optou por implantar os módulos de disciplinas mediante projeto político pedagógico nas etapas a destacar:

- a) Escolha de uma equipe multidisciplinar de pesquisadores para planejamento do curso na modalidade EaD:
- b) Estruturação do desenho institucional do curso;
- c) Elaboração dos materiais didáticos específicos;
- d) Escolha de metodologias de ensinos embasadas nas contribuições de teóricos como Piaget, Vygotsky, Paulo Freire entre outros;
- e) Capacitação na plataforma Moodle para familiarização do ambiente virtual e aprendizagem de diferentes mecanismos de comunicação (síncronos e assíncronos)

Na estruturação do curso foram estabelecidas atribuições aos membros da equipe multidisciplinar/ executiva segundo quadro:

Quadro 1 - Atribuições da Equipe Executiva Multidisciplinar

ATRIBUIÇÕES DA EQUIPE EXECUTIVA	
Coordenador geral	- Administração do curso
Coordenador do curso	- Gerenciar o curso conforme seu planejamento discutido - Acompanhar o desenvolvimento das respectivas ementas das disciplinas no ambiente AVA
Supervisão pedagógica	- Assessorar aspectos pedagógicos no planejamento e implantação do curso
Professor Formador	- Mediador/orientador do processo ensino-aprendizagem nas disciplinas integrantes da grade curricular interagindo com tutores para o bom andamento do curso
Tutor a distância-TAD	- Fornecer suporte a distância e ajudar na resolução de exercícios, trabalhos, atividades, inclusive correção de material produzido na plataforma de ensino
Tutor presencial-TP	- Orientar os alunos na realização dos trabalhos e dúvidas decorrentes das atividades propostas. Atua como um elo de comunicação entre os professores formadores e tutores TADs.

Convém que sejam mencionados os materiais didáticos/ferramentas tecnológicas utilizadas no curso:

1. Material impresso elaborado para o curso a distância por uma equipe de professores conteudistas da instituição e/ de outras instituições de ensino de pesquisa e extensão;
2. Material complementar (vídeos e multimídia) disponível nos pólos para consulta e cópias, se necessário;
3. Guias do Tutor e do estudante entre outros.

A estrutura da matriz curricular foi definida em quatro eixos: “Aprender a Conhecer”, “Aprender a Fazer”, “Saber viver em sociedade” e “Aprender a Ser” que implementados possibilitarão a formação de um professor. O eixo “Aprender a Fazer” tem como propósito articular a teoria a prática através de ações educativas que estimulem o desenvolvimento de habilidades e o surgimento de novas aptidões. A disciplina do LPEM I - Laboratório de Prática e Ensino de Matemática I consta na grade curricular do 1º semestre ao 7º semestre do curso de Licenciatura de Matemática diferentemente dos cursos de licenciatura que apresentam um formato de curso com no máximo três semestres.

4. Perfil dos Licenciandos do Curso

Com relação à seleção dos alunos no curso superior de Licenciatura em Matemática na modalidade EAD pontuou-se os critérios a destacar:

- Candidatos egressos do ensino médio público;
- Candidatos que participaram do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM com maior percentual em relação àquele que não participou do respectivo exame;
- Outras formas de acesso previstas na Organização Didática do IFPE.

Nesta seleção foram aprovados 91 alunos para formação das respectivas turmas do curso nos pólos (cidades).

Numa descrição mais detalhada dos alunos matriculados nos pólos, temos o seguinte quantitativo: Santana do Ipanema - AL (31), Pesqueira - PE (11) e Ipojuca - PE (49). Observamos que 60% desses alunos concluíram o ensino médio na rede pública. Verificamos também um alto índice, cerca de

70%, de alunos residentes na Região Metropolitana de Recife estudando em Ipojuca. Estes últimos justificaram tal escolha devido à concorrência existente nos cursos oferecidos pelas universidades e faculdades dos grandes centros.

Tomando-se como universo os pólos, Santana do Ipanema e Pesqueira, os alunos egressos de escolas públicas totalizaram o percentual de 90%. Um outro fato relevante foi o índice de 5% dos alunos possuírem graduação em áreas afins (Engenharia Civil, Administração), com média de idade de 35 anos.

5. Acompanhamento da disciplina Laboratório de Ensino de Matemática

Com relação ao desenvolvimento da disciplina, foram detectadas algumas inquietações, solicitações e justificativas registradas por parte dos alunos nas ferramentas operacionais do ambiente virtual:

- Fragilidade de infra-estrutura: dificuldades em acessar a internet;
- Aumento de aulas presenciais para suprir a deficiências na Educação Básica específica da área;
- Dificuldade em interagir no ambiente moodle;
- Receio e fobia ao computador, temendo quebrar a máquina devido à carência de informação.

No decorrer do Curso de Licenciatura em Matemática, o grupo de pesquisadores (professor conteudista, professor formador e tutores a distância- TAD) envolvido com a disciplina do LPEM I desenvolveu as ações a destacar:

- Elaboração e análise de material didático adequado à natureza do curso;
- Realização de 15 encontros semanais no ambiente virtual no intuito de discutir os temas propostos nos módulos;
- Discussão virtual síncrona e assíncrona (fóruns, chats);
- Realização de 03 encontros presenciais nos pólos destinados às oficinas (confeção e experimentação) sobre a sistematização e uso de recursos didáticos: material dourado, material de Cusiniere, ábacos, quadrados congruentes entre outros.

Faz-se necessário relatar que a equipe de professores conteudistas da disciplina fez pesquisas levando em consideração o perfil do destinatário em

questão e os objetivos que se espera atingir com ênfase na experimentação e instrumentação dos conteúdos contemplados na ementa para adequação de estratégias de comunicação conforme figura 1 dos materiais didáticos impressos e disponibilizados no ambiente virtual.

The image shows two pages of didactic materials. The left page is a worksheet titled "MATEMÁTICA" with the following content:

b) Qual é a propriedade que o diferem do quadrado? Será que estes quadriláteros são congruentes? Se colocamos um sobre o outro, haverá justaposição?

c) Qual é a nomenclatura dos dois quadriláteros que não ficaram recobertos?

d) Qual é a área desse quadrilátero?

e) Quais as áreas dos quadrados intermediários que encontramos?

Diagram showing a 4x4 grid with a 2x2 grid of red squares in the top-left, a 2x2 grid of yellow squares in the bottom-right, and a 2x2 grid of white squares in the center. To the right, there are input fields for O_n and O_p , and equations: $O_n = \dots \times \dots = \dots^2$ and $O_p = 2 \times 2 = 2^2$.

f) Qual a sua conclusão a respeito da experimentação com quadrados congruentes e malha quadriculada?

Diagram showing a 4x4 grid of squares, with a 2x2 grid of red squares in the top-left, a 2x2 grid of blue squares in the top-right, a 2x2 grid of yellow squares in the bottom-left, and a 2x2 grid of white squares in the bottom-right. To the right, there is a "Conclusão" box.

Transformando numa sentença matemática, temos: $25 = 9 + 4 + 6 + 6$.

GRUPO 1 → 16 quadrados

M ₁	⇒	16 = 9 + 1 + 3 + 3
M ₂	⇒	
M ₃	⇒	

The right page is a worksheet titled "MATEMÁTICA" with the following content:

Equipe de Professores: Lúcio Cavalcanti / Alexandre Barros / Cristiane Rocha

Tutores a distância (TAD): Danielle/Fábio e Milene

E 1 Nesta atividade inicial pretende-se, com o uso dos mosaicos, mostrar o emprego de elementos geométricos em sua composição, ressaltando a relevância do pensamento geométrico estar presente nos diversos campos do conhecimento.

Observe as configurações de mosaicos A e B nos quadros abaixo e responda o que se pede:

Mosaico A: A 4x4 grid of squares, with a 2x2 grid of red squares in the top-left, a 2x2 grid of yellow squares in the top-right, a 2x2 grid of white squares in the bottom-left, and a 2x2 grid of white squares in the bottom-right.

Mosaico B: A 4x4 grid of squares, with a 2x2 grid of red squares in the top-left, a 2x2 grid of blue squares in the top-right, a 2x2 grid of yellow squares in the bottom-left, and a 2x2 grid of white squares in the bottom-right.

a) Quantos e quais polígonos formam os dois padrões de mosaicos?

Mosaico A:

Mosaico B:

b) Em qual configuração todos os polígonos são regulares? Por quê?

c) No mosaico A, qual a nomenclatura dos polígonos formados por dois e três triângulos equiláteros? Esses polígonos são regulares? Por quê?

d) Qual a nomenclatura dos seis polígonos congruentes no mosaico B? Juntos, que figuram forma?

Figura 1: Materiais didáticos elaborados do LPEM

Segundo Soletic (2005), a produção de material auto-suficiente tem gerado muitas polêmicas nesta modalidade de ensino. Um dos limites detectados está na comunicação docente-aluno que não se realiza face a face pela impossibilidade de uma recepção imediata aos questionamentos dos alunos frente às atividades propostas na plataforma de ensino.

6. RESULTADOS DO ESTUDO

No primeiro semestre do curso, foram oferecidas seis disciplinas (organização que foi modificada para o segundo semestre). A tabela apresentada a seguir está relacionada à disciplina LPEM I, não podendo ser interpretada como uma realidade da totalidade do primeiro semestre.

Tabela 1- Resultado Final da disciplina LPEMI

PÓLOS	ALUNOS INSCRITOS	RESULTADO					
		APROVADOS		REPROVADOS		DESISTENTES	
		Qtd	%	Qtd	%	Qtd	%
Ipojuca	49	25	51%	10	20%	14	13%
Pesqueira	11	7	64%	2	18%	2	18%
Santana do Ipanema	31	23	74%	4	13%	4	13%
Total (91 alunos)		55	60%	16	18%	20	22%

Examinando-se o resultado final e tomando-se como referência os alunos não desistentes, é relevante mencionar que o índice de aprovação foi satisfatório.

O recurso do fórum permitiu aos alunos expressarem opiniões, dúvidas, solução das atividades postadas, possibilitando aos tutores presenciais e a distância (TP e TAD), chances de romperem e superarem as situações de conflito diante de um novo assunto ou questão.

A dinâmica do trabalho realizado nas oficinas do LPEM I favoreceu o processo de ensino-aprendizagem visto que trocar idéias, compartilhar estratégias de solução para os problemas propostos, expor o raciocínio são ações concernentes do fazer matemático.

No entanto, na análise destes registros gravados no ambiente virtual de ensino, percebe-se a necessidade de uma participação mais ativa por parte dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, cuja responsabilidade e decisão do ritmo de estudo dependem de esforço próprio, compreendendo o papel da universidade num contexto a distância, como um lugar de debate, criação e construção do saber científico.

A avaliação foi processual e somativa mediante critérios estabelecidos nas Normas de Orientação Didáticas da instituição e atuação no ambiente de ensino-aprendizagem com as ferramentas tecnológicas e da interatividade. Aprovação: Média final ≥ 6 sendo 30% equivalente as atividades desenvolvidas na sala de ambiente virtual e 70% relativo aos encontros presenciais propostas na metodologia de ensino da disciplina.

Considerações finais

Nesta perspectiva, desejaria ressaltar que este estudo forneceu elementos para analisar de forma específica relações entre os conhecimentos matemáticos e a experimentação de recursos didáticos num laboratório de ensino de Matemática sinalizando os pontos críticos na formação específica de licenciandos na fase inicial desta formação docente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRANDO, R. & PASSOS, C.L. B. **Laboratório de Ensino de Matemática.** texto fotocopiado, não publicado, 1998

LORENZATO, S. **O Laboratório de Ensino de matemática na formação de professores.** Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção formação de professores)

PEREZ, G. **Desenvolvimento profissional.** In: BICUDO, M. A. V. Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo. Editora da UNESP, pp.263-282.

RÊGO, R. M do & Rego, R. G. **Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática.** In LORENZATO, S. O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção formação de professores).

SOLETIC, A. **A Produção de Materiais Escritos nos Programas de Educação a Distância:** Problemas e Desafios. In: LITWIN, Edith (Org). **Educação a distância –** Temas para o debate de uma nova agenda educativa. Porto Alegre: Artmed,2001.

TEDESCO, J.C.S. **Educação e Novas Tecnologias: esperança ou incerteza?** Tradução de Claudia Berliner, Silvana S Cobucci Leite; São Paulo; Ed Cortez, 2004.

¹ Doutoranda da UNICAMP/ Grupo FORMAR da Faculdade de Educação.

² Lialda Cavalcanti é docente de Matemática no IFPE, e integrou a equipe multidisciplinar na estruturação e implantação deste curso superior na função de pesquisadora/coordenação pró-tempore e conteudista da disciplina Laboratório de Prática e Ensino de Matemática no período de novembro de 2006 a abril de 2008.