



Macroprojeto *Bio-Tanato-Educação: Interfaces Formativas*
Projeto de Criação e Editoração do Periódico Científico Revista Metáfora Educacional (ISSN 1809-2705) – versão *on-line*, de autoria da Prof.^a Dra. Valdecí dos Santos.

Editora: Prof.^a Dra. Valdecí dos Santos (Líder do Grupo de Pesquisa (CNPq) *Bio-Tanato-Educação: Interfaces Formativas*) - <http://lattes.cnpq.br/9891044070786713>

<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>

Revista indexada em:

NACIONAL

WEBQUALIS - <http://qualis.capes.gov.br/webqualis/principal.seam> - da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior / Ministério de Educação - Brasil), em **nove** (atualizado em 27/out./2013) subáreas do conhecimento (conforme tabela da CAPES/2012): Ciências Biológicas: Ciências Biológicas II (**C**), Ciências Humanas: História (**B4**), Ciências Humanas: Geografia (**B4**), Ciências Humanas: Psicologia (**B3**), Ciências Humanas: Educação (**B4**), Linguística, Letras e Artes: Letras/Linguística (**B4**), Linguística, Letras e Artes: Artes/Música (**B5**), Multidisciplinar: Ensino: Ensino de Ciências e Matemática (**B2**), Multidisciplinar: Biotecnologia (**C**).

GeoDados - <http://geodados.pg.utfpr.edu.br>

INTERNACIONAL

CREFAL (Centro de Cooperación Regional para la Educación de los Adultos en América Latina y el Caribe) - <http://www.crefal.edu.mx>

DIALNET (Universidad de La Rioja) - <http://dialnet.unirioja.es>

GOOGLE SCHOLAR – <http://scholar.google.com.br>

IRESIE (Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa. Base de Datos sobre Educación Iberoamericana) - <http://iresie.unam.mx>

LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal) - <http://www.latindex.unam.mx>

REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias Españolas) - <http://www.rebiun.org>

n. 16 (jan. – jun. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Matemática

Artigo recebido em 28/fev./2015. Aceito para publicação em 23/abr./2015. Publicado em 1/jun./2015.

Como citar o artigo:

LEONEL, André Ary; *et al.* A formação de educadores matemáticos na modalidade a distância: superando a virtualidade. **Revista Metáfora Educacional** (ISSN 1809-2705) – versão *on-line*. Editora Dra. Valdecí dos Santos. Feira de Santana – Bahia (Brasil), n. 16 (jan. – jun. 2014), 1 jun. 2015, p. 64-78. Disponível em: <<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>>. Acesso em: DIA mês ANO.



n. 16 (jan. – jun. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Matemática

**A FORMAÇÃO DE EDUCADORES MATEMÁTICOS NA MODALIDADE A
DISTÂNCIA: SUPERANDO A VIRTUALIDADE**
DISTANCE EDUCATION FOR MATH TEACHERS: OVERCOMING VIRTUALITY

André Ary Leonel

Mestre em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina -

UFSC 

Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC 

E-mail: aryfsc@gmail.com

Carla Peres Souza

Mestre em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina -

UFSC 

Professora da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC 

E-mail: cperessouza@yahoo.com.br

Jorge de Oliveira Musse

Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina –

UFSC 

Mestre em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC/RJ 

Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC 

E-mail: pjorgemusse@gmail.com

Jussara Brigo

Mestre em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina -

UFSC 

Professora da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC 

E-mail: brigojussara@gmail.com

RESUMO

O presente artigo traz discussões e propostas para a formação de educadores matemáticos na modalidade à distância, com vistas à superação de barreiras impostas pela virtualidade na Educação a Distância (EaD). Neste sentido, busca estabelecer as relações necessárias entre a teoria e prática acerca da Educação Matemática, de forma a instrumentalizar os acadêmicos que futuramente atuarão na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. As ideias aqui apresentadas nascem das discussões e pesquisas de um grupo de formadores que atuam no curso de Pedagogia à distância. Defende-se aqui que a vivência de práticas metodológicas durante o curso de formação inicial é fundamental para que os futuros pedagogos promovam as mudanças

LEONEL, André Ary; *et al.* A formação de educadores matemáticos na modalidade a distância: superando a virtualidade.



n. 16 (jan. – jun. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Matemática

urgentes e necessárias no que tange o ensino na área, vivências significativas e menos abstratas dos conhecimentos matemáticos. A discussão aqui apresentada traz algumas possibilidades de utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) comuns na EaD, para a minimização da virtualidade nos momentos de atividades práticas, promovendo a maior proximidade entre o formador da área da Educação Matemática e os acadêmicos do curso de Pedagogia. Além disso, compreende-se que nesta proposta são oferecidos subsídios para uma avaliação mais fidedigna das habilidades adquiridas durante a formação inicial, as quais aparentemente só seriam possíveis na modalidade presencial. Palavras-chave: Educação Matemática. Educação a Distância. Formação de Educadores Matemáticos. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Pedagogia.

66

ABSTRACT

This article brings discussions and proposals for the education of math teachers in the distance mode, with the intent of overcoming barriers imposed by virtuality in Distance Education (DE). In this way, it seeks to establish the necessary relations between theory and practice in Mathematics Education, in such a way as to equip the students who will work in Childhood Education and in the first years of Elementary Education. The ideas presented in this article are fruit of discussions and research by a group of educators who work in the Pedagogy distance learning course. The study defends that the experience of methodological practices during the initial training course is fundamental for the promotion of urgent and necessary changes by the pedagogues in regards to teaching in this area, significant and less abstract experiences of mathematical knowledge. The discussion brings some possibilities for the utilization of Digital Information and Communication Technologies (DICTs) common to distance education in order to minimize virtuality in moments of practical activities, bringing the educator of Mathematics Education and the students in the Pedagogy course closer together. In addition, we understand that this proposal offers subsidies for a more reliable evaluation of the abilities acquired during the initial education, which would apparently only be possible in the presence mode. Key-words: Mathematics Education. Distance Education. Mathematics Teacher Education. Digital Information and Communication Technologies. Pedagogy.

INTRODUÇÃO

Muitos são os desafios encontrados hoje na formação inicial dos futuros educadores matemáticos para a Educação Básica, licenciandos em Pedagogia ou em Matemática. A formação para atuação no âmbito da Educação Matemática vem sendo foco de diversas discussões na busca por mudanças, visto que historicamente esta área do conhecimento é vista como excludente no processo de aprendizagem. Esta realidade é perceptível, muitas vezes, pelos corredores das escolas, onde se anuncia uma aversão a esta disciplina curricular, onde alguns estudantes, e até educadores, apresentam uma visão negativa da Matemática. Além dessas evidências, os resultados em várias pesquisas e avaliações educacionais, realizadas no Brasil, como, por exemplo, os do



Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB, 2014), revelam que a aprendizagem matemática no país tem sido problemática.

As origens para esta situação pode estar no descompasso, que, muitas vezes, existe entre a Matemática ensinada na escola e a utilizada na vida contemporânea. Os resultados de pesquisa apresentados por Moysés (2001) apontam que o conhecimento matemático, da forma como vem sendo ensinado na escola, muito pouco tem a ver com sua aplicação na prática, o que ocasiona uma descontinuidade. Por esta razão há estudiosos que propõem a reconsideração de seu ensino. Na sociedade atual, tais conhecimentos são inevitáveis e fundamentais para compreensão de códigos e funcionamento de tecnologias, além de serem importantes para as outras áreas do conhecimento e para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. D'Ambrosio (2003) alerta que esta situação leva ao risco da extinção desta disciplina escolar, apesar dela ser imprescindível, isso porque da forma como vem sendo trabalhada nos programas atuais pouco contribui para compreensão do mundo. Desta forma, percebe-se que a Matemática ensinada nas escolas precisa ser repensada, discutida e desnaturalizada.

Os desafios existentes no campo da Educação Matemática preveem a promoção de mudanças na concepção e na postura dos educadores matemáticos em relação ao seu ensino e aprendizagem, buscando a superação de práticas pedagógicas historicamente estabelecidas. Isso implica em mudanças significativas na formação inicial destes sujeitos. Segundo Zimmermann e Bertani (2003) a desarticulação entre a realidade prática e os conteúdos acadêmicos nos programas de formação de professores é um problema que tem sido debatido por vários pesquisadores da área. A discussão gira em torno de quais mudanças são necessárias nos cursos de formação inicial, de forma a instrumentalizar os futuros educadores, articulando teoria e prática de forma adequada, dando-lhes subsídios para uma atuação docente que atende as necessidades atuais.

Na formação dos pedagogos, também educadores matemáticos dos primeiros anos de escolarização da Educação Básica, as discussões teóricas e vivências práticas acerca da Educação Matemática devem considerar os sujeitos de aprendizagem inseridos nestes contextos, ou seja, as crianças. Considera-se que propostas adequadas a escolarização na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental devem pautar-se em atividades lúdicas, com jogos, brincadeiras, uso do corpo e manipulação de materiais, onde a criança é o sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem. Por este motivo, durante os cursos de Pedagogia na modalidade a distância, em disciplinas que tratem de conteúdos e metodologias do ensino de Matemática, tem-se como desafio proporcionar vivências e manipulações aos licenciandos, para que compreendam estas possibilidades de prática docente, bem como desenvolvam uma postura positiva frente ao ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento.

Mas como é possível oferecer, sobretudo aos acadêmicos do curso de Pedagogia na modalidade à distância, experiências práticas adequadas e relevantes a sua formação, enquanto educadores matemáticos, com vistas a uma atuação que supere os problemas enfrentados na área de ensino de Matemática? Como superar a barreira da virtualidade imposta a este tipo de atividade na Educação a Distância (EaD), mantendo a interação necessária entre todos os sujeitos envolvidos na disciplina?

Na continuidade deste texto serão apresentadas discussões, pesquisas e resultados de experiências vivenciadas pelo grupo de autores e formadores de pedagogos na EaD, no âmbito da Educação Matemática, que desenvolveram estratégias e sistematizaram possibilidades para superar essas barreiras contemporâneas no processo de ensino aprendizagem da Matemática.



n. 16 (jan. – jun. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Matemática

FORMAÇÃO INICIAL DE PEDAGOGOS PARA ENSINAR MATEMÁTICA

A formação inicial de pedagogos precisa incorporar em seu currículo práticas pedagógicas que promovam discussões e vivências acerca de aspectos ligados ao modo de como ensinar Matemática nos níveis de atuação desses profissionais. Propiciando a apropriação de conteúdos e de metodologias adequadas para o desenvolvimento de ideias e conceitos da Matemática indicados a Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. A formação inicial deve promover experiências positivas em relação à Matemática para superar possíveis experiências negativas vivenciadas pelos acadêmicos enquanto alunos na Educação Básica, servindo então como novos parâmetros para a futura atuação profissional. Essa superação pode vir a favorecer o desenvolvimento de atitudes reflexivas e investigativas, elementos indispensáveis em sua futura atuação.

Nesse sentido faz-se necessário pensar em atividades pedagógicas que envolvam os adultos, ou seja, os licenciandos, mas que considere as possibilidades práticas com as crianças. Em relação às metodologias para o ensino da Matemática, Lorenzato (2008, p. 8) apresenta vários pontos que devem ser levados em consideração no trabalho com as crianças, respeitando sempre o estágio de desenvolvimento em que elas se encontram. Destacam-se aqui, metodologias que possibilitem levá-las a:

[...] descobrir a realidade que a cerca por meio da observação e da experimentação de materiais concretos (conhecimento físico); estabelecer relações entre as coisas, ou seja, “ler” a realidade (conhecimento lógico-matemático); desenvolver uma linguagem e formar juízos de valor (conhecimento social e moral).

Esses aspectos devem nortear a formação em Educação Matemática dos pedagogos, principalmente alguns de seus desdobramentos, que o autor apresenta serem embasados em “fundamentos sólidos”, indicando que:

[...] uma trajetória facilitadora, senão necessária, para a criança é partir do concreto para chegar ao abstrato; quanto mais sentidos da criança estiverem envolvidos numa atividade, mais facilmente ela aprenderá; [...] quanto maior for a vivência da criança, mais facilmente ela aprenderá, pois estará se apropriando de um maior número de referente ou pontos de ancoragem; as atividades escolares devem ser um prolongamento das atividades vivenciadas antes ou fora da escola. (LORENZATO, 2008, p. 8-9).

As atividades desenvolvidas com as crianças devem estar relacionadas com suas vivências dentro e fora da escola, sendo significativas, ou seja, elaboradas a partir de contextos que os alunos compreendam ou que os desafiem, como, por exemplo, quando se usa da ludicidade e/ou dos materiais manipulativos. Smole (2000, p. 173) coloca que



n. 16 (jan. – jun. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Matemática

Usar materiais didáticos num contexto que solicite dela [da criança] mais do que manipulação pura e simples pode trazer um estímulo para desenvolver uma multiplicidade de significados para cada noção matemática. Além disso, o uso de materiais manipulativos pode auxiliar no desenvolvimento da linguagem matemática. Isso porque os alunos podem verbalizar e discutir ideias enquanto trabalham com o material.

Como supracitado nos níveis de atuação do pedagogo este tipo de atividade se coloca como algo importante, pois relaciona-se ao universo infantil, como o brincar e o jogar, podendo trazer para as aulas oportunidades de trabalhar conceitos sem a necessidade imediata de outros recursos comuns ao ambiente escolar. Em relação ao uso de materiais didáticos manipuláveis, Moysés (2001, p. 100) apresenta que a “ação prática, mediada por objetos ou por representações, substitui, em grande parte, os livros didáticos e os cadernos”.

Este estudo revela a importância das crianças vivenciarem experiências que desenvolvam o componente visual-imaginativo para que adquiram habilidades de compreensão da linguagem matemática, visto que as representações desta são fundamentadas em símbolos, esquemas, imagens e algoritmos. O desenvolvimento desta habilidade é de grande valia, no entanto, vale ressaltar que o desenvolvimento da habilidade lógico-verbal também é necessário para a compreensão dos problemas matemáticos. O que se defende, então, é a necessidade de ambas as habilidades serem exploradas, onde a habilidade visual-imaginativa é necessária, mas não suficiente, devendo a lógico-verbal ser desenvolvida para a compreensão e abstração da Matemática. Assim, durante o trabalho em sala de aula, deve-se intercalar entre atividades práticas e representações mentais, aonde o concreto vai dando lugar a pensamentos mediatizados, tornando-se signos, mobilizando cognitivamente os alunos (MOYSÉS, 2001).

Quando se pensa nos conceitos matemáticos a serem trabalhados nos níveis de atuação do pedagogo, torna-se importante considerar os documentos normativos para esses níveis, como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCNs), que atualmente contempla do 1º ao 5º ano.

Para Educação Matemática na Educação Infantil as DCNEI apresentam que se deve proporcionar “experiências de exploração e ampliação de conceitos e relações matemáticas.” (BRASIL, 2010, p. 32). Para os anos iniciais do Ensino Fundamental os PCNs dividem os conhecimentos matemáticos a serem trabalhados em 4 eixos conceituais, sendo eles: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação (BRASIL, 1997). Salienta-se que para cada um desses eixos existem objetivos específicos para o desenvolvimento do pensamento matemático. Além destes, os PCNs apresentam, ainda, alguns conteúdos atitudinais em relação a Matemática que devem ser explorados e desenvolvidos nesta fase de escolarização, como atitudes favoráveis à aprendizagem Matemática.

Para a introdução e/ou desenvolvimento do que se propõem os vários documentos, torna-se necessário entender como as crianças aprendem e de onde é possível começar o processo, ou seja, conhecer o mundo social, político, filosófico e cultural que elas vivem. Lorenzato (2008, p. 24) aponta que as crianças chegam para a escolarização

[...] com alguns conhecimentos e habilidades no plano físico, intelectual e socioafetivo, fruto de sua história de vida. Essa bagagem, que difere de criança



n. 16 (jan. – jun. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Matemática

para criança, precisa ser identificada pelo professor e, se possível, com o auxílio dos pais; o respeito a essa experiência pessoal é fator determinante para que sejam atingidos os objetivos desejados. Enfim, temos de começar por onde as crianças estão e não por onde gostaríamos que elas estivessem.

Assim, o educador matemático, deve conhecer os sujeitos envolvidos, as crianças, para, então, organizar a exploração e construção das ideias matemáticas. É importante ressaltar, que a introdução dos conceitos matemáticos previstos para a Educação Infantil, assim como para os anos iniciais do Ensino Fundamental, “sempre possui uma relação direta com um dos conceitos físico-matemáticos seguintes: tamanho, lugar, distância e forma; quantidade, número, capacidade e tempo; posição, medição, operação, direção; volume, comprimento e massa” (LORENZATO, 2008, p. 25).

Pensando na atuação do pedagogo e levando em consideração todos os conteúdos e processos mentais previstos, surge a reflexão de que este sujeito deve dominar tais conteúdos e possuir entendimento desses processos mentais. Desta forma, a teoria e a experiência prática assumem papéis fundamentais na formação inicial. Prática essa não só de docência escolar no contexto da escola básica, mas de vivências durante sua formação inicial nas disciplinas que tratam dessa área, pensando principalmente na formação no âmbito da Educação Matemática.

Portanto, com base nessa concepção se propõem atividades pedagógicas durante o curso de graduação que possibilitem essa vivência, de modo que a formação inicial de pedagogos estreite os laços com a realidade escolar. Nesse sentido, de forma crítica e reflexiva, a Matemática deve ser planejada tomando como base a Matemática instituída e praticada historicamente na cultura escolar.

Para tanto, torna-se necessário ao acadêmico compreender o que são atividades lúdicas genuínas e como explorá-las, além de conhecer as potencialidades e formas de utilização de materiais manipuláveis no ensino da Matemática. Defende-se aqui que isso poderá ser possível se ele mesmo passar por vivências práticas em que assuma o papel de aluno, como aqueles que irá atender na sua atuação futura. D'Ambrosio (1996, p. 21) coloca que

O conhecimento é o gerador do saber, que vai, por sua vez, ser decisivo para a ação, e por conseguinte é no comportamento, na prática, no fazer que se avalia, redefine e reconstrói o conhecimento. O processo de aquisição do conhecimento é, portanto, essa relação dialética saber/fazer, impulsionado pela consciência, e se realiza em várias dimensões.

Nesta abordagem a Matemática passa a ser concebida como linguagem, presente nas diversas formas de expressão social das crianças, a qual se apoia em representações simbólicas trazidas pelo contexto da materialidade presente em jogos, brincadeiras e materiais manipuláveis. O desafio que se coloca é como garantir que o educador matemático incorpore em sua prática pedagógica essa concepção de Matemática.

Esses recursos – jogos, brincadeiras e materiais manipuláveis – devem articular-se as diversas tendências ou metodologias para o ensino da Matemática, propondo a incorporação no cotidiano escolar, partindo de situações-problema significativas e trazendo os conceitos



n. 16 (jan. – jun. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Matemática

matemáticos numa perspectiva de linguagem matemática. Combinações com estes elementos podem ser realizadas, onde se propõem brincadeiras que tenham em sua essência um jogo, como, por exemplo, as gincanas, e, se preferir o educador, as crianças podem utilizar materiais manipuláveis para realização de algumas tarefas, como contar os pontos das jogadas de um jogo por exemplo. Muitas são as possibilidades de utilização desses materiais manipuláveis.

O que se busca com esta prática é instrumentalizá-los no trato com esses recursos, dando-lhes a confiança necessária para que incorporem em sua futura atuação atividades diversas com estes recursos. Lorenzato (2009) defende que para utilizar corretamente recursos para o ensino da Matemática, o educador deve dominar o funcionamento e possibilidades didático-pedagógicas desses recursos, além dos conceitos matemáticos relacionados, tendo, portanto, que apresentar conhecimentos específicos. Em relação aos jogos pode-se afirmar que no seu uso adequado tem-se

[...] um grande laboratório em que ocorrem experiências inteligentes e reflexivas, podendo efetivamente produzir conhecimento. Na atividade lúdica não importa apenas o produto da atividade e o que dela resulta, mas a própria ação. [...] o jogo supõe um sujeito ativo, responsável por suas escolhas e pelas consequências delas advindas. (TEIXEIRA, 2008, p. 17).

Lara (2011) chama a atenção de que o professor que optar pela utilização de jogos em suas aulas deve ter bem definidos os objetivos a serem alcançados e ter domínio sobre as possibilidades de perguntas que podem surgir do próprio jogo. Aponta, ainda, a importância de experimentar os jogos, simulando jogadas, antes de aplicá-los, dando uma visão mais ampla do que pode acontecer em sua utilização.

Os educadores matemáticos que atuam na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental precisam explorar as possibilidades oferecidas pelos atos de jogar, brincar e manusear materiais manipuláveis. Para tanto, precisam conhecer brincadeiras, observar as crianças, perceber como elas se organizam e se comportam durante estas atividades, além dos conceitos possíveis de explorar, inclusive os matemáticos. As Diretrizes Curriculares Nacionais (2013, p. 93) trazem que na Educação Infantil “é preciso valorizar o lúdico, as brincadeiras e as culturas infantis.” Essa valorização deve estender-se aos anos iniciais do Ensino Fundamental, onde outras brincadeiras surgem no universo das crianças. Cândido, Diniz e Smole (2000, p. 85) apresentam que:

Certamente as brincadeiras não são o único recurso para fazer as crianças se aproximarem do conhecimento matemático, mas utilizar sua riqueza, seu encantamento, em algumas oportunidades permite que o ensino de matemática ocorra de modo mais natural, abrangendo diversas competências dos alunos, dando mais oportunidades para que todos aprendam.

Quando se pensa no uso de materiais manipuláveis para o ensino da Matemática, deve-se levar em consideração que esses possibilitam o desenvolvimento de raciocínios importantes ao desenvolvimento cognitivo, como o raciocínio lógico-matemático, pois o aluno ao manusear e



explorar as propriedades, padrões e relações presentes nos materiais, sob orientação do professor, desenvolve habilidades importantes como as de observação, análise, formulação de hipóteses, suposições, reflexões, tomadas de decisões, argumentação e organização. (SOUZA; MARTINS; BRIGO, 2012). Entretanto, cabe ressaltar que chegar a esses resultados, utilizando os materiais manipuláveis ou qualquer outro material didático, depende muito mais de como o professor conduz a utilização do que das propriedades do próprio material. Lorenzato (2009, p. 25) corrobora com esta afirmação quando apresenta diferentes situações de utilização de materiais e conclui a “importância que a utilização correta do material didático tem para o desenvolvimento cognitivo e afetivo do aluno”.

A utilização destes recursos, principalmente no início da escolarização, possibilita o desenvolvimento dos conceitos de forma visual-imaginativa, facilitando o processo de internalização. Partindo, então, de situações reais, explorando os conceitos espontâneos, para o desenvolvimento dos conceitos científicos, no caso os conhecimentos matemáticos. Estes aqui entendidos como apresentado por Vigotsky, onde os conceitos espontâneos são aqueles provenientes de vivências concretas, com manipulação de objetos e enfrentamento de situações. Já os conceitos científicos são aqueles organizados e apresentados de forma intencional, como na escola. (MOYSÉS, 2001).

O desafio ao grupo de formadores de pedagogos em Educação Matemática é como proporcionar as vivências necessárias com estes recursos na formação inicial também na modalidade a distância? Será possível a apropriação das habilidades didático-pedagógicas necessárias para a utilização destes recursos, superando, assim, a barreira da virtualidade? A seguir, apresentam-se algumas discussões e possibilidades pensadas pelo grupo.

A FORMAÇÃO DO PEDAGOGO NA MODALIDADE À DISTÂNCIA: PROPOSTAS E POSSIBILIDADES

A formação inicial na modalidade a distância difere em vários aspectos da modalidade presencial. Não no sentido da qualificação, diferença que se acredita já ter sido superada. Trata-se de modalidades com especificidades, recursos e possibilidades diferentes. Enquanto a modalidade presencial promove o contato direto e diário, no mesmo tempo e espaço, a modalidade a distância prevê além do contato síncrono, o assíncrono, não menos direto ou diário, mas em que a presença ganha outra dimensão, a virtual.

Nas experiências e pesquisas realizadas durante a formação inicial em Educação Matemática de pedagogos pelos autores deste artigo, percebeu-se as dificuldades de realizar momentos de atividades práticas a distância. Isto porque, mesmo propondo atividades e avaliações em que os acadêmicos deveriam utilizar e aplicar materiais didáticos manipuláveis, jogos ou brincadeiras, os relatos através dos fóruns, chats ou postagem de arquivos com textos descritivos não revelavam se de fato houve a apropriação dos conhecimentos. Além disso, não ficou evidente quais posturas pedagógicas foram incorporadas pelos estudantes durante a realização das atividades, pois nem sempre o que se escreve com propriedade reflete o momento da prática. Constatou-se aí a barreira da virtualidade.

Ao longo de alguns semestres tentativas foram realizadas para tentar minimizar estas questões. Houve a disponibilização de webaulas e vídeo-oficinas no ambiente virtual, mostrando



n. 16 (jan. – jun. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Matemática

exemplos da utilização dos materiais e metodologias para o ensino da Matemática pautada em atividades com abordagens lúdicas e concretas. Além disso, realizaram-se webconferências, onde se discutia com os acadêmicos de diferentes polos de apoio presencial as possibilidades apresentadas nos livros e materiais disponibilizados. Nas primeiras propostas solicitava-se, a partir desses materiais, aos alunos a elaboração de textos, propondo atividades e o detalhando de intervenções pedagógicas utilizando materiais manipuláveis, jogos, brincadeiras e o corpo. Dissertavam como seriam essas intervenções, desde a apresentação dos recursos as crianças, revelando possibilidades de abordagens e encaminhamentos na sala de aula, até o momento da formalização e registros matemáticos. Entretanto, percebeu-se que os acadêmicos continuavam em posição passiva no processo de ensino e aprendizagem, descrevendo práticas fictícias, o que estava em desacordo com as concepções dos formadores acerca da formação inicial de pedagogos, onde estes deveriam vivenciar o uso dos recursos. Além disso, crescia no grupo inquietações acerca da exploração adequada das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na EaD, superando o formato, chamado *broadcasting*, adotado por muitos cursos no Brasil, onde organizam-se

[...] com o professor falando em rede para centenas de alunos que estão nas mais diferentes regiões. [...] o procedimento é o da aula tradicional expositiva, baseada na *performance* do professor e que desconhece os interesses, as necessidades e especificidades dos alunos. [...] Na maioria das vezes, esses profissionais do ensino estão mais preocupados em usar as tecnologias que têm a sua disposição para “passar o conteúdo”, sem se preocupar com o aluno, aquele que precisa aprender (KENSKI, 2007, p. 57).

Acredita-se que é preciso superar os parâmetros da *Web 1.0*, transcendendo a visão tradicional de Educação, onde os alunos são meros receptores e só tem acesso aquilo que foi instruído pelo professor, ou seja, não criam nada, só executam tarefas. Coll e Monereo (2010, p. 35) colocam que

[...] conceber a internet [e os ambientes virtuais] como um imenso repositório de conteúdo ao qual os usuários podem acessar e baixar arquivos [...] tem sido denominada de “*Web 1.0*” ou fase “pontocom”. Seu paralelismo com o que podemos chamar de visão tradicional da educação e uma postura transmissiva-receptiva do ensino e da atividade são evidentes.

Destas constatações surgiram várias discussões no grupo de formadores, nascendo, assim, novas propostas. A necessidade é de colocar os alunos em situações de práticas concretas no trato com a Matemática, mas não apenas executando metodologias de ensino, mas sim produzindo propostas práticas embasadas nas teorias estudadas durante o curso e, ainda, tirar proveito dos recursos presentes na EaD, utilizando ferramentas pertencentes as TDIC. De todas as tentativas realizadas, a que mais se aproximou do pretendido, onde sugere-se ter sido superada a barreira da virtualidade imposta e colocado os acadêmicos em posição de autoria, foi o da produção de



n. 16 (jan. – jun. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Matemática

materiais audiovisuais pelos acadêmicos. Esses são resultados das vivências práticas dos licenciandos junto às disciplinas que incorporam os conteúdos e metodologias do ensino da Matemática.

Essas atividades práticas, que simulavam uma aula, foram realizadas no polo de apoio presencial ou em qualquer outro espaço que fosse possível reproduzir um ambiente semelhante a uma sala de aula. Eles elaboraram planejamentos de intervenção pedagógica a partir das discussões e materiais disponibilizados no ambiente virtual, em webconferências e fóruns. Após aplicavam a proposta pedagógica entre eles, filmando a atuação. Para a produção dos vídeos, os acadêmicos foram desafiados a utilizar filmadoras, máquinas fotográficas digitais, celulares, *tablets* ou qualquer outro recurso disponível que ofereçam qualidade mínima de luz, imagem e som. Nos grupos em que foi possível realizar a proposta, verificou-se que muitos encontraram dificuldades em manusear estes equipamentos, apesar de fazerem parte de seu cotidiano. Nessas produções tiveram liberdade para criar estratégias de tratamento dos conteúdos, podendo editar o material e produzir alternativas diferenciadas na exploração das TDIC.

Os materiais audiovisuais produzidos foram compartilhados em sites acessíveis ao restante do grupo e aos formadores. A proposta foi um desafio aos acadêmicos, pois os colocou em uma posição diferente em relação ao uso das TDIC na EaD. Essa atividade demandou o domínio de ferramentas tecnológicas para o acompanhamento e produção de conhecimentos em sua formação inicial, além de oferecer subsídios para uma verificação fidedigna da apropriação das propostas para o ensino da Matemática tratadas no curso pelos formadores. Como indicado por Moran, Masetto e Behrens (2001) e Santos Rosa (2013), as instituições ainda não se deram conta do real potencial destas tecnologias e a formação para utilização das mesmas ainda é precária; como é precária a disponibilidade destes recursos em algumas instituições. Estes mesmos autores defendem que

Ensinar com as novas mídias será uma revolução se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos, caso contrário, conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2001, p. 63)

Através do uso das TDIC a proposta busca relacionar as teorias contemporâneas acerca da Educação Matemática na Educação Básica e seus significados na prática, além de instrumentalizá-los no uso dos recursos tecnológicos, revelando o potencial de sua utilização com fins pedagógicos. Esse fato se constitui em um real paradigma para muitos acadêmicos do curso de Pedagogia, frente às vivências estudantis ao longo do seu processo de escolarização, no que tange a Matemática e o uso de tecnologias. Segundo Coll e Monereo “as TIC estão transformando os cenários educacionais tradicionais e, ao mesmo tempo, promovendo o surgimento de outros novos” (2010, p. 68). No entanto, não basta incorporar essas tecnologias na proposta pedagógica, ou utilizá-las apenas como suporte técnico de comunicação, como normalmente ocorre nos modelos de EaD difundidos, torna-se necessário explorar sua potencialidade na geração de novos conhecimentos e recursos por parte dos acadêmicos, podendo esses serem de ordem técnica, científica e social.



RESULTADOS ENCONTRADOS: SUPERANDO A VIRTUALIDADE

As produções dos acadêmicos, mostrando os momentos de atividades práticas desenvolvidas e realizadas, possibilitou a equipe de formadores da área da Matemática compreender o que acontecia nos polos de apoio presencial da EaD, assim como comumente é possível na modalidade presencial, onde formador e acadêmicos podem observar e discutir a execução das propostas pedagógicas.

Com o material audiovisual disponibilizado verificou-se questões relacionadas à postura docente, dificuldades e habilidades na aplicação das propostas pedagógicas, além de fragilidades conceituais e de oralidade no trato com a Matemática.

Os acadêmicos escolheram materiais manipuláveis, jogos ou brincadeiras já existentes para ensinar conteúdos matemáticos, ou, ainda, criaram novas estratégias para abordagem desses conteúdos. A exigência principal foi da adoção ou desenvolvimento de metodologias didático-pedagógicas em que os alunos assumissem papel ativo no processo de ensino aprendizagem, com possibilidade de experimentação, manipulação, levantamento de hipóteses, tentativas, verificação e formalização dos conhecimentos trabalhados. As propostas elaboradas eram direcionadas à Educação Infantil ou anos iniciais do Ensino Fundamental, campos de atuação do pedagogo, e abordaram os conhecimentos matemáticos de forma lúdica.

Para as crianças a ludicidade, através de jogos e brincadeiras, e os materiais manipuláveis podem oferecer a recontextualização do saber (BROUSSEAU, 1996), onde são construídos significados aos conteúdos matemáticos frente ao universo infantil. Este mesmo autor defende que esse é o primeiro papel do educador matemático, devendo, portanto, essa habilidade ser explorada na formação inicial destes profissionais.

Além disso, as propostas deviam apresentar o momento da formalização, principalmente nos anos iniciais, o que torna-se fundamental para condução a abstração que deve ser atingida futuramente pelos estudantes, ou seja, a descontextualização na continuidade dos estudos matemáticos, levando a generalizações. Percebeu-se em muitos dos trabalhos apresentados às dificuldades no momento da formalização. Principalmente dificuldades em fugir da exposição pura e simplesmente pelo professor, onde esteve escrevia no quadro e os alunos deviam copiar. As dificuldades em realizar o momento da formalização, em que as crianças pudessem construir com seu auxílio e orientação as representações matemáticas a partir da vivência, revelam que para muitos acadêmicos ainda não estava claro como conduzir o processo, permitindo a equipe de formadores elaborar intervenções futuras para superação dessas limitações.

Apesar das dificuldades encontradas, muitos dos resultados foram considerados promissores, sendo apresentadas em outros trabalhos (BRIGO *et al.*, 2013; LEONEL; SOUZA; BRIGO, 2014). Em alguns casos, foram disponibilizados pelos acadêmicos verdadeiros materiais didáticos audiovisuais, com elaboração de novos recursos e possibilidades de utilização de materiais manipuláveis para o ensino dos conceitos matemáticos. Vários trabalhos estavam muito bem estruturados e ilustrativos, com explorações criativas dos recursos disponíveis. As socializações das produções ocorreram através de ambientes virtuais, DVDs gravados e, ainda, alguns grupos optaram por disponibilizar no *youtube*, atingindo um número significativo de acessos. Essa exposição no coletivo permitiu pensar em modificações, aperfeiçoamento e experimentações de outras possibilidades de produção.

Foi possível perceber, também, que, para muitos acadêmicos, essa forma de pensar a



Matemática e seu ensino era uma novidade. Através das imagens das *performances* enviadas por eles verificou-se a satisfação no trato com os materiais e os conhecimentos matemáticos, onde para muitos ocorreu a desmistificação da área, além de descobertas conceituais da Matemática e superação de equívocos construídos ao longo de sua formação escolar.

Através dos resultados alcançados com a proposta tornou-se possível mapear a identidade acadêmica dos mais de 1000 estudantes que cursaram a disciplina na ocasião, além de refletir sobre que intervenções seriam necessárias nas outras disciplinas da área da Matemática para a formação da identidade profissional desejada, no que tange a Educação Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca por alternativas na EaD para superação da virtualidade do contato entre formadores e acadêmicos nos momentos de práticas pode estar justamente na incorporação dos recursos de TDIC, ou seja, a questão passa a ser como melhor aproveitar os recursos virtuais e não deixar de utilizá-los. Boas práticas e propostas adequadas à formação inicial de educadores matemáticos, na modalidade a distância ou até mesmo na presencial, podem estar na superação das limitações de muitos formadores, ou seja, a capacidade de olhar para as novas possibilidades de ensino e aprendizagem e perceber que na atualidade com as TDIC tem-se a oportunidade de qualificar o processo.

Para tanto, é preciso que os formadores de pedagogos na área da Matemática superem suas próprias limitações, realizando uma prática reflexiva e que contemple essa relação contemporânea entre tecnologias, possibilidades de acesso as informações e práticas pedagógicas adequadas as demandas atuais. Portanto, sair da posição de expositor de conteúdos, passando a agente facilitador da construção coletiva e mediada de conhecimento pelos acadêmicos, valorizando outras formas de expressão e comunicação durante avaliações e elaborações do grupo. Essa pode ser a resposta a muitas dificuldades encontradas para manter o interesse dos estudantes frente à facilidade de acesso a informações existentes na atualidade. Então, como falar em sociedade contemporânea e não pensar em exploração das TDIC?

O grande desafio que se coloca aos formadores da atualidade é justamente sair da zona de conforto instituída e repensar até mesmo sua própria formação, buscar explorar as potencialidades da geração que vive a *Web 2.0*, para que em EaD, além do acesso as informações, ocorra, também, a autoria, o compartilhamento, os comentários e as discussões sem limites de espaço e tempo.

A proposta aqui apresentada busca a formação das novas gerações de educadores matemáticos, no caso os pedagogos, que atendam a essa demanda, onde mudanças no ensino da Matemática são necessárias, superando os problemas históricos da relação dos indivíduos com o que se trabalha dentro das escolas. Oferecer-lhes vivências práticas e exploração de recursos torna-se fundamental para que esses avanços ocorram. Além disso, é preciso desenvolver a compreensão de que os estudantes precisam assumir papel ativo no processo de ensino e aprendizagem, sentindo-se parte importante e não apenas um receptor.



n. 16 (jan. – jun. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Matemática

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília, 1997.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil**. Brasília, 2010.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Diretrizes curriculares nacionais gerais da educação básica**. Brasília, 2013.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. **Índice de desenvolvimento da educação básica**. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/>> Acesso em 01 jun. 2014.

BRIGO, Jussara et al. Materiais Manipuláveis e o ensino da matemática na formação docente. In: ESUD - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA: EaD rompendo fronteiras, 10, 2013, Belém. **Anais...** Belém: Universidade Federal do Pará, 2013.

BROUSSEAU, Guy. Os diferentes papéis do professor. In: PARRA, Cecilia et al. **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

CÂNDIDO, P.; DINIZ, M.I.; SMOLE, K.S. **Brincadeiras infantis nas aulas de matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

COLL, César; MONEREO, Carles. Educação e aprendizagem no século XXI: novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades. In: COLL, César; MONEREO, Carles; colaboradores. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papyrus, 1996.

_____. **Por que se ensina matemática?** Disciplina à distância. São Paulo: SBEM, 2003.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papyrus, 2007.

LARA, Isabel Cristina Machado de. **Jogando com a matemática na educação infantil e séries iniciais**. Catanduva: Editora Rêspel, 2011.

LEONEL, André Ary; SOUZA, Carla Peres; BRIGO, Jussara. Ensino de Matemática na EaD: rompendo barreiras. In: ESUD - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO A DISTÂNCIA, 11, 2014, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

LEONEL, André Ary; *et al.* A formação de educadores matemáticos na modalidade a distância: superando a virtualidade.



n. 16 (jan. – jun. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Matemática

LORENZATO, Sergio (org). **Educação Infantil e percepção matemática**. 2 ed. rev. e ampliada. Campinas: Autores Associados, 2008.

_____. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 2 ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2009.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 3 ed. Campinas: Papirus, 2001.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vigotsky à educação matemática**. Campinas: Papirus, 2001.

SANTOS ROSA, Selma. A influência das TDIC na (re)configuração de Modelos de EaD tradicionais para Educação online. **Revista RENOTE**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, 2013. Disponível em <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/44420>>. Acesso em 14 out. 2014.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **A matemática na educação infantil**: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar. reimpr. rev. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SOUZA, Carla Peres; MARTINS, Fernanda M. A. Besouchet; BRIGO, Jussara. **Conteúdos e metodologias do ensino de matemática III**. Florianópolis: DIOESC/UEDESC/CEAD/UAB, 2012.

TEIXEIRA, Susane Fernandes de Abreu. **Uma reflexão sobre a ambiguidade do conceito de jogo na educação matemática**. 2008. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ZIMMERMANN, Erika; BERTANI, Januária Araújo. Um novo olhar sobre os cursos de formação de professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, p. 43-62, v. 20, n.1, abril, 2003. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6563/6047>>. Acesso em 02 jul. 2012.

LEONEL, André Ary; *et al.* A formação de educadores matemáticos na modalidade a distância: superando a virtualidade.