



Experiências Didáticas, Tecnologias Digitais e Formação de Professores na Educação Matemática

Organizadoras

Débora Pereira Laurino

Tanise Paula Novello

**Experiências Didáticas,
Tecnologias Digitais e
Formação de Professores
na Educação Matemática**



Débora Pereira Laurino
Tanise Paula Novello
Organizadoras

Experiências Didáticas, Tecnologias Digitais e Formação de Professores na Educação Matemática

1ª Edição

Distribuição Gratuita
VENDA PROIBIDA

Capa e Diagramação
Ana Carolina de Oliveira Salgueiro de Moura

PLUSCOM
Rio Grande
2014

Conselho Editorial

Daniela Stevanin Hoffmann
Universidade Federal de Pelotas - UFPEL

Elaine Corrêa Pereira
Universidade Federal do Rio Grande - FURG

E965 Experiências Didáticas, Tecnologias Digitais e Formação de Professores na Educação Matemática / Débora Pereira Laurino, Tanise Paula Novello, organizadoras; Capa e diagramação, Ana Carolina de Oliveira Salgueiro de Moura. – Rio Grande: Pluscom, 2014.

116 p. – (Coleção Ecologia Digital)

ISBN: 978-85-62983-69-6.

1. Educação Matemática 2. Didática 3. Tecnologias digitais. 4. Formação de professores I. Laurino, Débora Pereira. II. Novello, Tanise Paula III. Moura, Ana Carolina de Oliveira Salgueiro de. IV. Título.

CDU 37:51

Apresentação	07
<u>Capítulo 1</u>	
Material concreto para o ensino de matemática nas primeiras etapas de escolarização: manifestações dos professores	11
<u>Capítulo 2</u>	
Utilizando um Ambiente Virtual de Aprendizagem para investigar saberes nas práticas pedagógicas	27
<u>Capítulo 3</u>	
Motivação e socialização a partir do trabalho com robótica educacional	41
<u>Capítulo 4</u>	
Experiência: potencializando a formação de professores de matemática	57
<u>Capítulo 5</u>	
Estudos cognitivos e tecnologias digitais na educação estatística	71
<u>Capítulo 6</u>	
Estratégia para construção e interpretação de gráficos de funções quadráticas	87
<u>Capítulo 7</u>	
Refletindo a formação continuada de professores de matemática dos anos finais	99

APRESENTAÇÃO



Estamos diante de diferentes territórios existenciais que se manifestam e se impõem pelas nossas formas de comunicação e de compreensão do mundo, pelos nossos desejos e ações. E o desenvolvimento técnico-científico acelera e prolifera as possibilidades desses territórios em que vivemos.

Considerando nossa condição e existência no campo educacional, em que exercemos a profissão de educadores, percebemos a profunda implicação em lidar com esses territórios diversos e expandidos. E nos perguntamos, bem como aos nossos estudantes, como harmonizar essa coexistência sem nos sentirmos assolados pelo trabalho? Como reinventar a educação a fim de enriquecer os modos de vida? Como lidar com a virtualidade de maneira construtiva acreditando na criação de mundos na deriva de conhecer, no fluir do viver?

O princípio ecológico nos parece uma forma de compreender esse trânsito entre os diferentes territórios da existência, e, poderíamos dizer, da cognição, assim como do aprender. Tal princípio foca nas relações que se estabelecem e em suas recíprocas influências, ou seja, na coexistência complementar e descontínua que se atualiza no viver e que potencializa a continuidade da vida.

Assim, a coleção Ecologia Digital busca tratar das relações que se estabelecem por meio das tecnologias digitais e que convivem com outras ecologias estabelecidas por nossa cultura, especificamente no meio educacional.

Nesse primeiro livro da coleção, “Experiências Didáticas, Tecnologias Digitais e Formação de Professores na Educação Matemática”, buscamos trazer ao leitor situações que implicam em conhecer os modos interativos, a partir dos quais os sujeitos “apreendem” relações matemáticas em seu cotidiano, tanto no plano das operações lógicas quanto das interações propriamente ditas, enfatizando que essas interações dependem também das tecnologias que viabilizam as

trocas.

Em particular, na Ecologia Digital a presença de tecnologias de manipulação simbólica faz com que os objetos matemáticos possam ser representados de modos diferenciados, oportunizando novos observáveis, evidenciando propriedades e envolvendo a utilização de materiais diversos. São potentes os suportes de interação e simulação podendo levar a novas formas de articular os conceitos, de pensar o ensinar e o aprender. Tudo isso permite ponderar que se trata de um modo diferente de organização da cognição que se entrelaça com outras formas de compreensão.

A ecologia digital não exclui as diferentes ecologias que possamos, em nossa produção de mundos, inventar ou que nossa cultura tenha mantido. Por isso, trazemos nesse livro um entrelaçar ecológico sem nos preocuparmos em especificá-lo ou classificá-lo, pois nossa compreensão está nos imbricamentos dessas ecologias possíveis de invenção.

Para a produção desse livro contamos com o financiamento do Programa de Apoio a Projetos Extracurriculares da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Edital CAPES/DEB, nº 055/2012). A Universidade Federal do Rio Grande – FURG participa desse programa desde 2007 e neste contexto, o Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática – CEAMECIM, articulado ao Projeto, tem atuado na formação de professores imbuído dos princípios filosóficos assumidos pela FURG, explicitado em seu Projeto Pedagógico.

Assim, trazemos a produção realizada pelo grupo Educação a Distância e Tecnologia - EaDTec e outros autores convidados por terem experiências e vivências que convergem para a temática proposta nesta edição da Coleção.

O livro está composto por sete artigos; o artigo “Material concreto para o ensino de matemática nas primeiras etapas de escolarização: manifestações dos professores”, traz as percepções dos professores dos

anos iniciais do Ensino Fundamental sobre o ensinar matemática a partir da manipulação de materiais concretos. No operar desses materiais foi possível estabelecer um diálogo com os professores sobre uma alfabetização matemática tendo como premência as construções e relações estabelecidas pelos estudantes.

Em “Utilizando um Ambiente Virtual de Aprendizagem para investigar saberes nas práticas pedagógicas”, as autoras buscaram compreender de que maneira os professores de matemática em formação inicial e continuada utilizaram-se do ambiente virtual de aprendizagem como uma ferramenta pedagógica. Pela narrativa coletiva construída, com base no Discurso do Sujeito Coletivo, percebeu-se o fazer colaborativo de práticas pedagógicas e a atividade no campo digital articulada ao campo profissional no compartilhar e conversar sobre experiências.

No texto “Motivação e socialização a partir do trabalho com robótica educacional” apresenta-se e analisa-se a socialização possibilitada pelas estratégias pedagógicas bem como a motivação apresentada pelos estudantes na realização dos experimentos com robótica. As atividades desempenhadas ora na sala de aula, ora na sala de robótica permitiram aos educandos vivenciarem a colaboração e, as trocas de funções (responsabilidades) dinamizou as vivências diversificadas para prática de um trabalho conjunto.

“Experiência: potencializando a formação de professores de matemática” é um artigo que se constitui por trazer algumas reflexões sobre a formação de professores de Matemática através de uma experiência utilizando a WIKI como um dispositivo educacional que permite pensar a formação de professores de forma diferente e que potencializa a socialização das reflexões em webfólios educativos, importantes para a prática da Educação a Distância. Nesta pesquisa, as autoras percebem que o acesso a essa ferramenta, junto a uma proposta desestabilizadora dos modos dominantes de se pensar a educação e os processos de formação, possibilitou aos professores

cursistas atualizarem suas próprias práticas pedagógicas, utilizando a escrita, a leitura e a reescrita e que, para alguns, constituiu-se em um momento de virtualização pedagógica.

A pesquisa sobre “Estudos cognitivos e tecnologias digitais na educação estatística” discute a importância das tecnologias digitais no ensinar e aprender estatística fundamentada nas teorias construtivistas e interacionistas atrelada às contribuições da neurociência e apresenta um material pedagógico digital, o Avatar. Pelo estudo observou-se que o ensino de estatística com o Avatar pode contribuir para a retenção e evocação de informações pois, a aprendizagem deriva da instauração e reestruturação de memórias através de processos perceptuais presentes nas interações do sujeito com o contexto em que está imerso.

O artigo “Estratégia para construção e interpretação de gráficos de funções quadráticas” traz o relato de uma experiência de estágio supervisionado em Matemática, no ensino médio, que teve como proposta pedagógica abordar o conteúdo de função polinomial quadrática com base em contextualizações, materiais concretos e interpretação gráfica de funções. O estudo discute o envolvimento dos estudantes e a compreensão dos conceitos matemáticos trabalhados a partir dessa abordagem.

Em “Refletindo a formação continuada de professores de matemática dos anos finais” pondera-se acerca das oficinas realizadas em uma escola, a partir da posposta de atividades que envolve a manipulação de materiais concretos. A reflexão tecida é fruto da análise dos relatos produzidos pelas professoras, durante as oficinas, e do questionário, respondido no término do ciclo de oficinas. A partir das análises organizaram-se dois eixos para discussão, o primeiro se refere à dificuldade de trabalhar conceitualmente alguns conteúdos matemáticos e o segundo diz respeito à utilização de recursos pedagógicos articulados à prática docente.

Desejamos a todos uma ótima leitura!

Débora Pereira Laurino e Tanise Paula Novello

MATERIAL CONCRETO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NAS PRIMEIRAS ETAPAS DE ESCOLARIZAÇÃO: MANIFESTAÇÕES DOS PROFESSORES¹

Daniel da Silva Silveira²
Débora Pereira Laurino³

INTRODUÇÃO

Em 2009, a equipe gestora e o corpo docente dos Anos Iniciais de uma escola localizada no município de São José do Norte/RS – Brasil – solicitaram ao grupo de professores de Matemática do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande – FURG – auxílio para utilização do Material Concreto que a escola havia recebido de órgãos públicos. A partir dessa solicitação, elaborou-se o projeto Utilização de Material Concreto no Ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para consolidar essa parceria e viabilizar o auxílio requerido pelo grupo de professores do município.

Desse modo, o projeto citado teve como objetivo promover espaços de discussão e formação continuada dos professores, especialmente no que tange à utilização de Materiais Concretos para o ensino de Matemática, tendo em vista que os professores manifestaram, ao corpo gestor da escola, dificuldades em trabalhar os conceitos dessa ciência, alegando que, em sua formação inicial, tiveram ênfase na alfabetização da escrita e da leitura, em detrimento da alfabetização matemática.

1 Este artigo é uma adaptação que foi publicado no II Seminário Internacional de Educação em Ciências que ocorreu em Rio Grande/RS no período de 15 a 17 de outubro de 2012.

2 Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Licenciado em Matemática. Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). danielsilveira@unipampa.edu.br.

3 Doutora em Informática na Educação. Licenciada em Matemática. Universidade Federal do Rio Grande – FURG. deboralaurino@furg.br.

Foram realizados oito encontros presenciais de três horas, dos quais participaram 34 professoras; destas, 40% têm formação inicial em Pedagogia e somente duas não possuem formação no magistério. Todas trabalham com turmas de Anos Iniciais e Educação Infantil, possuindo em média 25 estudantes. Grande parte dessas professoras trabalha 20 horas/aula em escola pública.

Em 2010, ingressei no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, na FURG. Motivado pela experiência que vivenciei no mencionado trabalho, ampliei com o grupo da Matemática a ideia inicial do projeto, abrangendo mais dois grupos de professores dos municípios de Santo Antônio da Patrulha e Mostardas. Assim, baseei a minha dissertação na análise da apropriação do Material Concreto pelos professores dos Anos Iniciais composto por esses três grupos.

Sabe-se que a contribuição do uso do Material Concreto para o desenvolvimento cognitivo da criança é tema recorrente e consolidado em várias pesquisas (MAGINA e SPINILLO, 2004; PAIS, 2006, 2008; ORTEGA, 2011). No entanto, esta ainda não é uma prática periódica situada nos Anos Iniciais, nem uma prioridade nos cursos de formação inicial de professores, conforme mostram algumas dissertações e teses (GIMENES, 2006; PANNUTI, 2007; BUENO, 2009; MENDONÇA, 2009; GOMES, 2010). Assim sendo, pode-se conjecturar que esses indicativos apontam para a necessidade de manter a discussão e a produção de conhecimento a esse respeito.

Associado a essas evidências, pode-se também observar historicamente a compreensão da Matemática como uma ciência que se utiliza somente de aplicação de fórmulas e resolução de algoritmos. Valente (2004), percorrendo a trajetória da Matemática, verificou que esta foi introduzida em todas as séries do ensino no Brasil em 1929, por Euclides Roxo. Durante muito tempo, o ensino dessa disciplina foi caracterizado pela concepção bancária, ou seja, o educador “faz comunicados e depósitos que os estudantes, meras incidências recebem

pacientemente, memorizam e repetem” (CUNHA, 1998 apud FREIRE, 1975, p. 66). Selbach et al. (2010) salienta que “o professor que passa novas informações, sem permitir que seus alunos conquistem uma nova maneira de compreender, na verdade não está ensinando, apenas ajudando o aluno a encher sua cabeça de coisas que não sabia e que, por certo, logo as esquecerá” (p. 19), o que também endossa a necessidade desse estudo.

O ensino transmissivo dominou a sala de aula durante décadas, todavia, essa concepção tem sido transformada pela evolução das teorias cognitivas e pelo surgimento de novas metodologias de ensino que potencializam a contextualização do saber, a compreensão de regras e a articulação de representações matemáticas.

Dessa forma, o movimento da Educação Matemática tem sido conduzido por pesquisadores e especialistas da área da Educação e da Matemática, que acreditam na importância de considerar os Materiais Concretos que se configuram em uma possibilidade de recurso pedagógico que parte da prática para problematizar e construir conceitos, a fim de minimizar as rupturas dos saberes. Nesse sentido, portanto, entende-se o Material Concreto como qualquer objeto físico que se possa manipular, buscando explorar suas características e associá-las aos conceitos da ciência Matemática.

Todas essas compreensões subsidiaram o trabalho realizado com os professores dos municípios citados e, para a sua realização, contemplou-se a utilização de cinco materiais: Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, Cuisenaire e Discos de Fração. Estes cinco objetos foram recebidos pela escola do município de São José do Norte e os membros do projeto consideraram tais materiais com grande potencial para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Sendo assim, neste artigo, discutir-se-á sobre a percepção e as dificuldades dos professores de São José do Norte em relação ao uso do Material Concreto no ensino de Matemática, uma vez que este foi o primeiro município a manifestar o interesse sobre essa temática. Para

tanto, a seguir, apresentar-se-á a proposta pedagógica desenvolvida com esses professores.

CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROPOSTA PEDAGÓGICA

O grupo proponente do projeto em questão compreende que o estudante tem um papel ativo na construção do seu conhecimento e acredita que é no espaço da prática que a teoria é tecida (LOPES e MACEDO, 2005).

Apoiados nessa premissa, os professores da FURG partiram dos materiais que a escola possuía para pensar a proposta pedagógica dos encontros. Ainda que existam diversas possibilidades de vinculação conceitual para cada um dos Materiais Concretos, elencaram-se alguns conceitos matemáticos para serem explorados, conforme segue: Blocos Lógicos - relações de conjuntos envolvendo as operações básicas; Ábaco - valor posicional do número, sistema de numeração decimal e operações de adição e subtração; Material Dourado - sistema de numeração decimal e propriedades das quatro operações fundamentais; Cuisenaire - quatro operações básicas e suas propriedades, decomposição dos números e proporção; Disco de Frações - conceitos de fração, operações com números fracionários e relação de proporção.

A fim de organizar a dinâmica dos encontros, foram propostas atividades de experientiação que consideraram a manipulação do Material, a discussão sobre seus limites e formas de articulação desses objetos aos conceitos matemáticos. Fiorentini e Miorim (1990) acreditam que o conhecimento experiencial, teórico-metodológico por parte do professor sobre os materiais pode promover um aprender significativo e, assim, o educador tem a possibilidade de instigar o estudante a pensar a respeito do que está sendo realizado, incorporar soluções alternativas acerca dos conceitos envolvidos nas situações e, conseqüentemente, ajudá-lo a aprender.

Desse modo, no primeiro encontro do projeto, discutiu-se a

respeito do papel do professor no processo de ensinar, a partir da apresentação de um vídeo em que professores dos Anos Iniciais falavam sobre sua experiência no espaço escolar e como trabalhavam os conceitos de Matemática nos Anos Iniciais. Através dessa mídia, debateu-se acerca do entendimento das educadoras de São José do Norte sobre a aplicação de estratégias metodológicas para o ensino de Matemática com enfoque na utilização de Materiais Concretos.

Nos demais encontros, foram exploradas algumas possibilidades de como se trabalhar com cada um dos Materiais expostos e foram problematizadas estratégias pedagógicas a fim de realizar o resgate conceitual e discutir a utilização do Material Concreto para alcançar a abstração dos conceitos matemáticos. Nos encontros, abordou-se, também, a importância de expandir os conceitos matemáticos em sala de aula de forma gradual, ou seja, buscar encadear conceitos novos com outros já existentes no plano cognitivo do estudante.

Fagundes, Sato e Laurino (2006), ao explicar o processo de aprendizagem do estudante, dizem:

Para que um novo conhecimento possa ser construído ou para que o conhecimento anterior seja melhorado, expandido, aprofundado, é preciso que um processo de regulação comece a compensar as diferenças ou as insuficiências do sistema assimilador [...] (p. 23).

Para registrar a experiência com as professoras municipais, os encontros foram filmados e transcritos. As ações pedagógicas desenvolvidas também foram anotadas em um diário de pesquisa, bem como as reflexões a respeito dessa experiência, uma vez que, desde o início do trabalho, o grupo tinha a intenção de refletir e produzir conhecimento científico sobre o tema em foco.

Assim, a seção seguinte deste trabalho discute a opinião dos professores sobre uso do Material Concreto, a partir dos registros e das leituras realizadas.

DIÁLOGOS A PARTIR DAS MANIFESTAÇÕES DOS PROFESSORES

Vincular os conceitos matemáticos com o contexto social dos estudantes pode criar condições de aprendizagem que permitam a construção dos conceitos em situações vivenciais. Diversas são as possibilidades de contextualização para problematizar o saber matemático, tendo em vista que este pode estar articulado, por exemplo, a fatos históricos, políticos, sociais, econômicos, científicos, lúdicos, entre outros. Piaget (1970) explica que “há adaptação quando organismo se transforma em função do meio, e essa variação tem por efeito um incremento do intercâmbio entre o meio e aquele, favorável à sua conservação, isto é, à conservação do organismo” (p.16), ou seja, favorável à aprendizagem. A fala da professora Alfa demonstra sua compreensão sobre essa possibilidade de contextualização da Matemática:



Professora Alfa

A Matemática está ai (sic) em todos os lugares, ao nascermos, a matemática já está em contato conosco, ela precisa ser trabalhada com as crianças, pois eles já estão inseridos nesse contexto, então trabalhar é um outro passo muito importante.

(Depoimento extraído da filmagem, 2009).

Partir das vivências dos estudantes permite incluir a dimensão social e a multiplicidade de fatores contidos na formação de conceitos. Para Micotti (1999), o ensino da Matemática, quando vinculado a situações da vida, permite superar o caráter abstrato que surpreende especialmente os estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, já que as ideias, os procedimentos e as representações matemáticas parecem muito distantes daquelas utilizadas na experiência prática ou na vida diária.

Muitas vezes, as crianças são apresentadas ao mundo dos números sem compreendê-los. Trabalha-se na escola com a repetição de

sequências numéricas sem o estabelecimento de relações entre símbolos e quantidades. Nessa fase de desenvolvimento os estudantes estão no período concreto e compreendem o que significa, por exemplo, ter dois irmãos, três bonecas, seis carrinhos, etc. e, por isso, podem associar o símbolo a essas quantidades por eles já compreendidas, o que é diferente de introduzir uma sequência numérica (como, por exemplo, 1, 2, 3 ou 6, 7, 8), sem relação ou com uma relação hipotética, generalista.

Lopes e Macedo (2005) propõem a inversão da polarização moderna entre teoria e prática, passando a compreender o espaço prático como aquele em que a teoria é tecida. Assim, a elaboração de atividades vinculadas ao contexto dos estudantes exige do professor pesquisa e planejamento para que os educandos possam relacionar as informações com as especificidades de cada conhecimento, a fim de superar a memorização inexpressiva e aplicação direta de regras e fórmulas.

Nessa perspectiva, atividades que favoreçam o desenvolvimento da imaginação e da criatividade auxiliam nessa superação, e o Material Concreto como um recurso pedagógico pode se tornar um aliado nessa tarefa, além de contribuir para a realização de um trabalho cooperativo na construção de conceitos e na resolução de problemas (PAIS, 2006). Portanto, orientar o estudante na resolução e na elaboração de um problema é uma ação processual.

Fagundes, Sato e Laurino (2006), a esse respeito, destacam que:

a competência do aluno para formular e equacionar problemas se desenvolve quando ele se perturba e necessita pensar para expressar suas dúvidas e quando lhe é permitido formular questões que lhe sejam significativas, pois emergem de sua história de vida, de seus interesses, seus valores e condições pessoais (p. 19).

A professora Beta confirma essa ideia, tanto no que se refere ao seu desejo como ao de seus estudantes:



Professora Beta

Quero aprender a Matemática de um modo lúdico para chamar a atenção das crianças, eu procuro trabalhar dessa forma e notei que as crianças se envolvem mais.

(Depoimento extraído da filmagem, 2009)

Pela ludicidade associada ao desejo é possível trabalhar o pensamento simbólico, o desenvolvimento de estratégias para resolver situações-problemas, o raciocínio lógico, o argumentativo e as competências que ampliam a capacidade de enfrentar os desafios do mundo contemporâneo (PAIS, 2008). A ludicidade também colabora para a socialização dos estudantes, promovendo a integração e a participação efetiva nas atividades propostas.

A maioria dos estudantes gosta de ser desafiado, porém, a precariedade das condições de ensino e os equívocos de determinadas orientações pedagógicas, muitas vezes, tornam o ensino de Matemática algo desinteressante e vago, não despertando nos estudantes o interesse necessário para o seu aprendizado.

Por isso, defende-se que o ensino de Matemática, a partir da utilização de Material Concreto, pode promover uma aula mais interativa, e, conseqüentemente, despertar no estudante o interesse, a busca, a curiosidade e o espírito de investigação. Isto instiga a elaboração de perguntas, o desvelamento de relações, a criação de hipóteses e a descoberta das próprias soluções.

Tais materiais podem viabilizar a aprendizagem através do experienciar⁴, possibilitando a ampliação de significados matemáticos. A professora Omega nos mostra sua dificuldade na significação de conceitos matemáticos.

4 Conforme Bondía (2002), experienciar deriva de experiência, ou seja, “experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca” (p. 02).



Professora Omega

Trabalhar a Matemática nas séries iniciais assusta um pouco, pois parece que não temos recursos, não lembramos, a formação inicial faz tempo, ou eles não ensinaram, ou achamos que temos uma deficiência na formação. É difícil, mas é importante, os saberes aprendidos em um outro tempo precisam ser revisitados e trabalhados a todo o momento.

(Depoimento extraído da filmagem, 2009).

Em alguns casos, a dificuldade do professor consiste em propor situações que, a partir do lúdico, levem ao pensamento abstrato. Tal complexificação do pensamento pode ser atingida por um processo que compreende o aperfeiçoamento, a formalização e a generalização de conceitos. Essa angústia expressa pela professora Omega pode ser minimizada se o planejamento de atividades lúdicas contemplar as etapas que levam ao pensamento abstrato. Antunes (1998), a esse respeito, salienta que a atividade lúdica só é eficaz se for desempenhada simultaneamente na função distrair e instruir, ou seja, ao promover uma atividade em que o estudante esteja brincando é importante que esta esteja vinculada a exploração de conceitos favorecendo a aprendizagem pela formação de ideias.

A aprendizagem concebida como o resultado de permanentes articulações não-ordenadas entre símbolos e conceitos busca trabalhar, simultaneamente, seus aspectos experimentais, intuitivos e teóricos, sem priorizar as abstrações. Por esse motivo, a construção de noções matemáticas, por meio de situações significativas, que utilizem o Material Concreto, possibilita não só o estabelecimento de relações entre quantidades e símbolos, mas também o entendimento significativo do algoritmo.

Nesse sentido, cabe salientar que utilizar o Material Concreto por si só, não garante aprendizagem. É fundamental que o professor, enquanto articulador das situações experienciadas por meio do Material Concreto, promova a articulação das ações com os processos de abstração e sistematização. Piaget (1977) fala da abstração “como um dos aspectos

dos processos mais gerais da equilibração, isto é, o processo de mudança que ocorrerá no pensamento” (p. 27).

Esse processo, mais do que possibilitar a aprendizagem de uma série de conceitos, abarca as mudanças de níveis das estruturas cognitivas e estas, por sua vez, levam a abstração a encarar o conhecimento como algo que está em construção.

A esse respeito, Silva (2010) diz:

[...] o ápice do conhecimento científico não está em se esgarçar ao máximo seus elementos e meramente somá-los, mas em elaborar sínteses cada vez mais complexas dos processos movidos pelos desejos ou necessidades do sujeito (p. 53).

O depoimento abaixo, da professora Ró, reafirma a dificuldade em trabalhar com o Material Concreto, alegando que isso decorre da falta de afinidade desta docente com a Matemática.



Professora Ró

[...] não tenho muita afinidade, mas espero aprender a trabalhar com o material concreto, pois sei da sua importância.

(Depoimento extraído da filmagem, 2009).

Como ter afinidade com o desconhecido, se o que fazemos não nos 'serve para nada', não faz sentido, não nos dá prazer, não nos desperta a curiosidade? Desse modo, o desejo de descobrir continuará sendo desconhecido. Assim, propor situações significativas de aprendizagem implica conhecer os modos interativos a partir dos quais os sujeitos apreendem relações matemáticas em seu cotidiano, tanto no plano das operações lógicas quanto das interações propriamente ditas.

Essas interações dependem também das tecnologias que viabilizam as trocas (LAURINO, 2001). A presença do Material Concreto enquanto tecnologia faz com que os objetos matemáticos possam ser representados de modos diferenciados, oportunizando novos observáveis e evidenciando propriedades.

Estudos mostram (LORENZATO, 2006) que esses materiais têm possibilitado aos estudantes estabelecerem relações entre as situações experienciadas na manipulação de tais materiais e a abstração dos conceitos estudados. Além disso, para Pais (2006), o uso de Material Concreto propicia aulas mais dinâmicas e amplia o pensamento abstrato por um processo de retificações sucessivas que possibilita a construção de diferentes níveis de elaboração do conceito.

Esta análise das primeiras impressões mostrada, a partir dos discursos dos professores do município de São José do Norte, ratifica a importância de problematizar o ensino de Matemática através da criação de espaços para a formação continuada dos docentes. Além disso, mostrou-se também a importância do uso de Materiais Concretos vinculados no ensino de Matemática e a necessidade de aproximar os conceitos da ciência com o cotidiano dos estudantes.

(RE)PENSANDO AS AÇÕES

Para Piaget (1997), é da ação que a inteligência, o pensamento e a lógica derivam, pois a operação nasce da ação. Ao preconizar a inteligência, esse autor estabeleceu uma sequência de etapas em que o pensamento concreto antecede ao pensamento abstrato necessariamente.

Decorre daí, que os primeiros níveis apoiados em Materiais Concretos servem de alavancas para o desenvolvimento dos níveis superiores de pensamento, os quais são necessários não só para o avanço das ideias matemáticas, mas também para a compreensão dos processos de aprendizagem de todas as disciplinas do currículo básico. Tais constatações evidenciam a importância de serem viabilizados espaços de formação continuada a fim de que os docentes possam discutir estratégias pedagógicas para trabalhar diversas áreas do conhecimento, inclusive a alfabetização matemática nos Anos Iniciais, conforme foi tratado neste trabalho.

A prática pedagógica reflexiva, com um olhar contextualizado sobre as ciências que considere os fatores sociais, as formas de organização das aulas, a relação com outras áreas do conhecimento e do currículo abre a possibilidade para se pensar em um currículo articulado e diversificado. Em consequência, é possível transformar a Matemática em uma ciência prazerosa, criativa e viva, significativa ao discente.

Estar imerso no mundo cultural, social e político em que os estudantes se situam é uma forma de nos relacionarmos com eles enquanto cidadãos que vivem, experienciam e ultrapassam as fronteiras das disciplinas escolares. Do mesmo modo, constitui uma maneira de associar o conhecimento científico ao conhecimento produzido pela sociedade, a fim de desmistificar a supremacia que, comumente, é atribuída àquele.

O problema da grande parte dos estudantes não compreender a Matemática não está somente relacionado aos modos de ensinar e aprender essa disciplina, mas também ao fato de que esses modos dificultam a inclusão dos sujeitos nas redes sociais de um pensar matemático. Por isso, propõe-se uma alfabetização matemática que faça com que o sujeito adquira certa autonomia e potencialização diferenciada no modo de construir relações em seu mundo.

Assim, o uso imbricado e periódico do Material Concreto nos Anos Iniciais e sua preeminência nos cursos de formação inicial de professores podem alterar as formas de alfabetização, aproximando estudantes e professores dos objetos matemáticos, uma vez que permite operá-los, manipulá-los diretamente e, até mesmo, transformá-los.

Conforme se pode mostrar neste texto, a iniciativa da escola em buscar estreitar os laços com a comunidade universitária, objetivando promover um espaço de discussão do ensino de conceitos matemáticos, possibilitou ao grupo experienciar os Materiais Concretos. Isto, por sua vez, permitiu mostrar como estes objetos auxiliam na aprendizagem, bem como no estreitamento da relação entre professores, acadêmicos e pesquisadores da área de Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, C. Jogos para Estimulação das Múltiplas Inteligências. Petrópolis: Vozes, 1998.

BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. Tradução de João Wanderley Geraldi. In: Revista Brasileira de Educação. Rio de Janeiro, n. 19, p. 20-28, jan/abr. 2002.

BUENO, C. Alfabetização matemática: manifestações de estudantes do primeiro ciclo sobre geometria. Curitiba: UFPR, 2009. 210 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

CUNHA, M. I. Professor Universitário na transição dos paradigmas. Araraquara: JM Editora, 1998.

FAGUNDES, L. C.; SATO, L. S.; LAURINO, D. P. Aprendizizes do futuro: as inovações começaram!. São Paulo: Agência Espacial Brasileira, 2006. Disponível em: <<http://www.oei.es/tic/me003153.pdf>> Acesso em: 13 ago. 2011.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso dos materiais concretos e jogos no ensino da matemática. Boletim SBEM, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 5-10, 1990.

GIMENES, J. Contribuições de um grupo de estudos para a formação matemática de professores que lecionam nas séries iniciais. Rio Claro: UNESP, 2006. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

GOMES, R. Q. G. Saberes docentes de professores dos anos iniciais sobre frações. Rio de Janeiro: UFRJ, 2010. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

LAURINO, D. P. Rede virtual de aprendizagem: interação em uma ecologia digital. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 158 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Programa de Pós Graduação em Informática na Educação, Faculdade de Educação, Departamento de Psicologia, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. O pensamento curricular no Brasil. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. (orgs.). 2º. Ed. São Paulo: Cortez, 2005, p. 13-54.

LORENZATO, S. (orgs.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

MAGINA, S.; SPINILLO, A. G. Alguns 'mitos' sobre a educação matemática e suas consequências para o ensino fundamental. In: PAVANELLO, R. M. (Org.). Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: A pesquisa e a sala de aula. São Paulo: Ed. SBEM, 2004. p. 7-36.

MENDONÇA, I. R. M. M. Tomada de consciência e formação do educador infantil na iniciação matemática da criança pequena. Curitiba: UFPR, 2009. 154 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

MICOTTI, M. C. O. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: Ed. UNESP, 1999. p. 153-167.

ORTEGA, E. M. V. A construção dos saberes dos estudantes de Pedagogia em relação à Matemática e seu ensino no decorrer da formação inicial. São Paulo: USP, 2011. 166 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

PAIS, L. C. Ensinar e Aprender Matemática. São Paulo: Autêntica, 2006.

PAIS, L. C. Didática da Matemática: uma análise da influência Francesa. São Paulo: Autêntica, 2008.

PANNUTI, M. P. Aprendizagem operatória e aritmética inicial na Educação Infantil. Curitiba: UFPR, 2007. 193 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

PIAGET, J. O nascimento da inteligência na criança. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

PIAGET, J. Fazer e compreender. São Paulo: Melhoramentos, 1977.

PIAGET, J. A Psicologia da criança. Porto: Asa, 1997.

SELBACH, S. et al. Matemática e Didática. Coleção como bem ensinar. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2010.

SILVA, J. A. Escola, Complexidade e Construção do Conhecimento. Pelotas: Editora Universitária/UFPEL, 2010.

VALENTE, W. R. Euclides Roxo e a modernização do ensino da matemática no Brasil. Brasília: Ed. Unb, 2004.

UTILIZANDO UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA INVESTIGAR SABERES NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS¹

Maritza Costa Moraes²
Débora Pereira Laurino³
Celiane Costa Machado⁴

INTRODUÇÃO

A formação de professores tem sido um tema amplamente discutido e trabalhado. Os cursos de licenciatura e programas de formação continuada tem buscado discutir a identidade do profissional docente bem como refletir sobre as relações entre os saberes e as práticas docentes. A aproximação entre as universidades e as escolas tem se constituído como um meio de associar as teorias com a prática em sala de aula. Entretanto, entende-se que para isto são necessários investimentos na qualificação de professores e na estrutura física de escola voltada para a melhoria na Educação Básica.

Problematizar a Educação com a formação docente envolve diferentes olhares, pois os saberes dos educadores já não se resumem aos conhecimentos aprendidos, mas envolvem os saberes gerados que incorporamos através de um modo de produção de nós mesmos. O saber docente se constitui num conjunto de práticas pedagógicas no processo de Formação de Professores. Para Nóvoa (2001), deve ser compreendido como um ciclo que vai se constituindo através destas práticas precisando

1 Artigo apresentado no VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências- VIII ENPEC; I Congresso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias- I CIEC; IV Escola de Formação de Pesquisadores em Ensino de Ciências- Campinas de 5 a 9 de dezembro de 2011.

2 Doutoranda do Programa de Pós Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde- Universidade Federal do Rio Grande-FURG- prof.maritza@yahoo.com.br.

3 Professora do Programa de Pós Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde- Universidade Federal do Rio Grande-FURG- deboralaurino@furg.br.

4 Professora do Programa de Pós Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde- Universidade Federal do Rio Grande-FURG- celianecmachado@yahoo.com.br.

ocorrer uma parceria entre a teoria e a prática docente, ou seja, o conhecimento produzido pela academia e o saber aprendido na sua vivência. Esses saberes abarcam, para Tardif (2001, p. 112), “as competências e habilidades que servem de base ao trabalho dos professores no ambiente escolar”.

Os processos de produção de saberes dos professores se aprimoram na medida em que a produção de novos conhecimentos tende a produzir outros saberes. Discutir sob esse olhar a prática do professor recorre à reflexão para que o caminho das experiências vividas seja contemplado nos processos de formação. Maturana (2001) nos faz refletir sobre a realidade em que vivemos, pois esta depende do caminho que adotamos, e este depende do emocional no momento que o nosso comportamento se manifesta. O indivíduo vai se modificando à medida que vai se reconhecendo como sujeito emocional e sensível a mudanças.

Se os saberes da prática dos professores dependem do caminho que adotam, ele é autor de sua formação e responsável por suas escolhas assim, é importante que se criem oportunidades para que estes sujeitos atuem de forma autônoma, desde a sua formação inicial, possibilitando lançar um novo olhar sobre a construção de seus saberes e das relações que estabelecem com o meio.

Este olhar, enquanto construção do conhecimento constitui relações entre os saberes e a prática passando esta a ser significativa. Nessa perspectiva o artigo tem por objetivo investigar como professores de matemática em formação inicial e continuada utilizam-se do ambiente virtual de aprendizagem como uma ferramenta pedagógica.

OS SABERES NOS ESPAÇOS DE APRENDIZAGEM: AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

O professor de matemática se constitui como tal no vivenciar da docência e nesse vivenciar expressa sua concepção de aprendizagem. O estudo das teorias cognitivas e o surgimento de novas metodologias e

tecnologias que potencializam a contextualização do saber podem propiciar outra concepção de aprendizagem. Para Piaget (1973, p. 48),

[...] quando a nova concepção de aprendizagem esta vinculada ao processo de conhecimento, também denominado de processo cognitivo, e não mais noprocesso de condicionamento, ou seja, através da inteligência, o ser humano age, aprende e constrói conhecimentos que lhe possibilitam uma interação cada vez melhor com o meio, por mais adverso que este lhe seja.

Neste contexto, questionamentos e desafios surgirão para tentar resgatar a prática docente na formação de professores de Matemática com um olhar voltado para contemplar suas necessidades e suas vivências no aprender-fazer.

Refletir sobre os saberes que possam mudar os sujeitos a partir de um processo de transformação remete-nos ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) por ser um programa com o propósito de valorizar o saber docente, investindo no fortalecimento da formação inicial e continuada de professores colaborando para aumentar a qualidade da Educação Básica.

Este programa visa contribuir com os cursos de formação docente (licenciaturas) de instituições de educação superior na medida em que insere os estudantes no cotidiano das escolas. A formação continuada é contemplada pela participação de professores em exercício, que têm a oportunidade de discutir, refletir e aperfeiçoar, sua prática docente. Além disso, a aproximação entre universidade e escola permite que novas ações pedagógicas possam ser repensadas, discutidas e desenvolvidas com estudantes.

O fato da formação inicial de professores estar em consonância com a continuada pressupõe que os mesmos aprimorem suas metodologias de forma diferenciada, desenvolvendo-as de acordo com as necessidades atuais. D'Ambrósio, (2001, p.20) afirma que “O mundo atual está a exigir outros conteúdos, naturalmente outras metodologias,

para que se atinjam os objetivos maiores de criatividade e cidadania plena”. A aprendizagem quando transforma sensações em percepções e estas em conhecimento, aciona cognitivamente informações essenciais que são justamente memória, emoção, linguagem, atenção, criatividade, motivação e principalmente ação.

Segundo Maturana e Varela (2001) as ações brotam de um acoplamento estrutural, uma vez que através das interações recíprocas entre o indivíduo e o meio surgem mudanças de estado na organização do ser vivo. Estas mudanças quando compartilhadas através de redes de conversação instituídas no ambiente de trabalho do professor podem ser recorrente de ações vividas nas quais são oriundas de suas práticas cotidianas. As práticas pedagógicas são alicerçadas em nossos saberes, uma vez que a experiência é a condição necessária para a produção do próprio saber.

Atrelar os processos cognitivos com o meio o qual estamos inseridos possibilita uma nova concepção de aprendizagem em que a inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no processo educativo exige questionamentos. Lévy (1993) questiona e problematiza a ideia de que não se devem usar as tecnologias pela tecnologia, e sim acompanhar conscientemente e deliberadamente a mudança nos sistemas educacionais com suas mentalidades e culturas próprias, o que perpassa por um planejamento crítico e consciente do processo de educação.

Autores e pesquisadores da área da educação apontam como necessidades e possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem interdisciplinar, visando à utilização das novas tecnologias como recursos pedagógicos aliadas à formação e atuação do professor como pesquisador reflexivo e crítico. Diante deste cenário de pesquisas pensa-se sobre as possibilidades de mudança pedagógica viabilizando a inovação na sala de aula.

Existem várias formas de ensinar matemática, o que é determinante nesse processo é refletir sobre a prática pedagógica voltada

para metodologias de ensino que proporcionem conhecimentos e produção de saberes voltados a uma abordagem construtivista que permite ao educando construir o seu próprio conhecimento no diálogo com o professor auxiliado por ferramentas pedagógicas e ambiente de aprendizagem.

Com o intuito de trazer ao ensino da matemática uma metodologia voltada para a inovação, busca-se nos ambientes virtuais de aprendizagem a possibilidade da interação, inserção e vínculos com o meio virtual. Para Bairral (2009) um ambiente virtual não se restringe a um espaço simplesmente, mas este deve envolver múltiplos elementos sócio-interativos, em que a intencionalidade, a colaboração, as ferramentas computacionais e outros artefatos possibilitem ao usuário deste ambiente relacioná-lo com sua prática pedagógica.

O termo Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) possui diversas definições, sendo uma delas apresentada por Laurino (2001, p.44):

O ambiente virtual (digital) de aprendizagem é um sistema cognitivo que se constrói na interação entre sujeitos-sujeitos e sujeitos-objetos, transformam-se na medida em que as interações vão ocorrendo, que os sujeitos entram em atividade cognitiva. (...) Não existem fronteiras rígidas do que é meio, objeto e sujeito, pois um ambiente virtual de aprendizagem, sob a perspectiva construtivista, se constitui sobretudo pelas relações que nele ocorrem.

Nesse contexto trabalhar com ambientes virtuais de aprendizagem na educação possibilita mecanismos de interação dos sujeitos com o objeto, podendo surgir uma nova postura de educadores baseados em metodologias construtivistas. A utilização destes ambientes de aprendizagens pode ser realizada através de ferramentas simples, como uma lista de e-mails, um fórum ou wiki. A interatividade presente nos ambientes virtuais de aprendizagem possibilita desenvolver práticas colaborativas, promovendo espaços de escritas hipertextuais, de forma

significativa no ensino on-line.

Os ambientes virtuais de aprendizagem podem ser caracterizados como “novos campus virtuais” onde professores e os estudantes partilham os recursos materiais e informações que dispõem. Os professores aprendem ao mesmo tempo em que os estudantes (LÉVY, 1993), sendo a formação continuada de professores um dos objetivos em destaque na aprendizagem aberta e a distância.

Atualmente a Plataforma Moodle é um dos programas mais utilizados em Educação a Distância (EaD) estando presente em mais de 2000 instituições educacionais por todo o mundo, com 150.000 usuários registrados, podendo ser utilizado em diferentes sistemas operacionais a exemplo do Linux (de distribuição gratuita) ou o Windows (programa comercial). Diante disso a Universidade disponibiliza acesso a essa plataforma para a construção de ambientes virtuais. O PIBID – FURG utiliza-se dessa para construir seu ambiente virtual e discutir suas práticas e vivências em rodas de conversas.

A mediação pedagógica feita nesse ambiente é vista como um aspecto fundamental para dar sentido à educação, possibilitando aos sujeitos envolvidos abertura para aprender e flexibilidade para rever constantemente a sua prática, bem como aprimorar a criticidade e exercer a autonomia.

ABORDAGEM METODOLÓGICA

Na construção de pesquisas científicas os caminhos trilhados são recorrentes e singulares; cada pesquisador constrói o seu processo a partir de sua experiência. Para constituir a pesquisa e sistematização dos dados, coletou-se o relato de três professores em formação continuada de escolas públicas e seis acadêmicos em formação inicial do Curso de Licenciatura em Matemática. Todos participantes do PIBID/Matemática que utilizavam o Ambiente Virtual de Aprendizagem disponibilizado na Plataforma Institucional Moodle para escrever seus relatos.

A escolha metodológica de análise que permeou este trabalho foi fundamentada por Lefèvre e Lefèvre (2005) a cerca do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), por ser uma técnica que permite resgatar os discursos de forma qualitativa. O DSC é uma modalidade que vai expressar um sujeito coletivo que viabiliza um pensamento social resgatando depoimentos sob a forma de vários discursos, sintetizando o pensamento escrito na primeira pessoa do singular, mas visando expressar a coletividade enquanto comportamento discursivo e fato social internalizado individualmente, podendo ser divulgado, preservando a sua característica qualitativa (LEFÈVRE, 2005). O DSC é construído a partir das falas singulares, procurando dar uma visão das vivências coletivas esclarecendo os diferentes modos de registros, podendo ser as expressões acrescidas ou transformadas.

A técnica do DSC é uma proposta de organização e análise dos registros qualitativos, que busca mostrar enunciados que são sintetizados através das figuras metodológicas: Expressão Chave (segmentos que revelam o conteúdo corresponde às questões de uma pesquisa), Ideia Central (palavras que descrevem sinteticamente o sentido das Expressões-Chave) e a Ancoragem (as falas de uma coletividade pelo conjunto de suas individualidades). Na construção do DSC, as falas dos indivíduos são preservadas, sendo permitido somente introduzir alguns elementos que proporcionam coesão, eliminação de particularidades e repetições (LEFÈVRE E LEFÈVRE, 2005).

Entende-se que esta forma de análise possa revelar as expectativas e as vivências desses sujeitos em interação com o AVA. Aqui será tratada uma breve abordagem dos relatos, visando o posicionamento dos acadêmicos e professores quanto ao uso do AVA como espaço de aprendizagem.

Para esta análise, resgatou-se o discurso do posicionamento destes sujeitos ao usarem o ambiente como uma ferramenta pedagógica para a prática docente. O quadro 1, mostra o processo de construção das narrativas coletivas que ocorreram a partir dos relatórios dos professores

e licenciandos, realizados na plataforma.

O DSC apresenta a representatividade qualitativa e quantitativa que emerge da pesquisa realizada. A qualitativa é distinta no momento que se usa a opinião coletiva apresentada em forma de discurso e argumentos que confirmam a opinião social. A quantitativa representa uma expressão matemática, na qual indica quantos foram os sujeitos necessários para compor o DSC.

Expressões – Chaves	Ideias Centrais	Ancoragem
Os professores poderiam interagir na plataforma, mas para isto a escola tem que ter acesso à internet; Para usar a plataforma devemos ter o objetivo claro sobre o que queremos deste recurso e como é o acesso dele.	Interação na plataforma; Acesso a internet;	Importante ter acesso a tecnologias digitais;
O AVA é bom porque os professores podem postarem atividades de vários conteúdos na plataforma e os alunos acessarem para resolver em casa, participarem de fóruns, chats, entre outros; O ambiente virtual é bom, pode mudar a maneira de preparar as aulas de matemática e assim mudam também a prática pedagógica. Trocamos o quadro pelo virtual;	O AVA ajuda com outros recursos; O AVA permite realizar atividades diferentes e mudança na prática pedagógica;	Novas práticas pedagógicas;
O AVA ajuda na troca de informações e ideias que poderão ser utilizadas para a nossa formação e prática com outros colegas de matemática; Na plataforma podemos compartilhar outras ideias e aprender novas vivências;	Compartilhar saberes e novas vivências;	Mudança na Prática docente; Saberes;
O ambiente permite a comunicação entre todos e ajuda a acompanhar as atividades que devem ser desenvolvidas ao longo do trabalho; Facilita a compreensão, promovendo uma integração; Se comunicar com outros Pibidianos, estando em constante troca de experiência;	Interação e Integração;	Cooperação;

Quadro 1- Instrumento de análise das narrativas

Com base na representatividade do quadro 1, pode-se identificar o discurso dos sujeitos coletivos, e, assim, perceber como as tecnologias digitais são utilizadas nas escolas, bem como o olhar dos professores perante novas práticas pedagógicas em um ambiente virtual de aprendizagem como ferramenta motivadora e, ainda, a construção dos saberes se constituindo na cooperação. O próximo passo foi construir um novo quadro (quadro 2), através das expressões chaves e ideias centrais dos discursos existentes e reuni-las num discurso coletivo.

Expressões - Chaves	Narrativa Coletiva
<p>Os professores poderiam interagir na plataforma, mas para isto a escola tem que ter acesso à internet;</p> <p>Para usar a plataforma devemos ter o objetivo claro sobre o que queremos deste recurso e como é o acesso dele.</p> <p>O AVA é bom porque os professores podem postarem atividades de vários conteúdos na plataforma e os alunos acessarem para resolver em casa, participarem de fóruns, chats, entre outros;</p> <p>O ambiente virtual é bom, pode mudar a maneira de preparar as aulas de matemática e assim mudam também a prática pedagógica. Trocamos o quadro pelo virtual;</p> <p>O AVA ajuda na trocar informações e ideias que poderão ser utilizadas para a nossa formação e prática com outros colegas de matemática;</p> <p>Na plataforma podemos compartilhar outras idéias e aprender novas vivências;</p> <p>O ambiente permite a comunicação entre todos e ajuda a acompanhar as atividades que devem ser desenvolvidas ao longo do trabalho;</p> <p>Facilita a compreensão, promovendo uma integração;</p> <p>Se comunicar com outros Pibidianos, estando em constante troca de experiência.</p>	<p>O professor pode interagir na plataforma, mas para isto a escola tem que ter acesso à internet. Para usar a plataforma como uma ferramenta, o professor tem que ter claro seu objetivo. O AVA é bom porque permite postar atividades de vários conteúdos na plataforma e os alunos podem acessar de casa participando de fóruns, chats entre outros. O AVA muda a maneira de preparar as aulas de matemática e assim pode mudar a prática pedagógica do professor, trocando o quadro verde pelo ambiente virtual. Além disso, ajuda na troca de informações e ideias com outro colega de que pode ser útil na formação do professor e na sua vivência. O ambiente permite a comunicação entre todos ajudando a acompanhar as atividades desenvolvidas, facilitando a compreensão e promovendo a integração entre as pessoas.</p>

Quadro 2- Narrativas Coletivas

Essa narrativa coletiva expressa o pensamento dos professores em formação continuada e dos licenciandos em formação inicial em relação ao uso do AVA como um ambiente que possibilite mudanças na prática pedagógica dos professores de matemática.

Diante desse contexto, entende-se que conhecer as opiniões sobre o AVA como um ambiente que possibilite mudança na prática docente de nada servirá, se não desencadear nos docentes em formação continuada e nos discentes em formação inicial reflexões sobre suas práticas visando descobrir e criticar seus saberes enquanto sujeitos neste espaço de aprendizagem. Para Tardif (2008) os saberes tecnológicos, especialmente os advindos das tecnologias digitais, são oriundos das ciências da educação e não podem fornecer aos docentes respostas precisas.

Analisando o discurso referente ao acesso às tecnologias digitais compactua-se com Penteado (1999, p.207) ao afirmar que “trazer tecnologias digitais para a sala de aula, o professor passa a contar não só com mais um recurso para a realização das tarefas, mas está abrindo um novo canal de comunicação com seus alunos”. Por isso, é importante que nas escolas possibilitem aos professores a utilização das tecnologias como uma ferramenta potencializadora da aprendizagem. O acesso às tecnologias permite ao docente ser mediador pois, a Educação Matemática, na perspectiva tecnológica, tem o objetivo de estimular a curiosidade, a imaginação, a comunicação, a construção de saberes pela resolução de problemas e pelo desenvolvimento das capacidades afetivas e sociais.

A narrativa coletiva entremeia o uso das tecnologias utilizando o AVA com práticas pedagógicas, no sentido de compreender melhor a epistemologia da relação entre teoria e prática. Acreditar, entretanto, que novas práticas pedagógicas provocam renovação da educação, é buscar uma educação centrada no "sujeito coletivo" que reconhece a importância do outro, a existência de processos coletivos de construção do saber e a relevância de se criar ambientes de aprendizagem que

favoreçam o desenvolvimento do conhecimento existente no mundo atual.

Na narrativa percebe-se a existência de algumas recorrências, como a prática pedagógica e os saberes docentes, que expressam as experiências vividas e as reformulam nas redes de conversações. Maturana (1999) pensa que a tarefa da educação é criar um espaço de transformação no conviver das pessoas ressignificando sua ação pedagógica, constituindo novas práticas que atendam às necessidades deixadas de lado com o passar do tempo.

A construção e interpretação das narrativas obtiveram resultados recorrentes de redes de coordenação entrelaçadas no linguajar, gerando narrativas coletivas visto que como observadores observando, estamos sempre procurando descrever e explicar o que fazemos, pois estamos no mesmo domínio (MATURANA, 2001).

CONSIDERAÇÕES

A interatividade presente nos AVA permitiu desenvolver práticas pedagógicas colaborativas, promovendo espaços de aprendizagem, de forma significativa. Articular o saber vivido e experienciado é função mediadora do educador. Sendo assim, o ensino de matemática como prática cotidiana em ambientes virtuais possibilita uma ação reflexiva dos diferentes saberes constituindo novas mudanças no fazer pedagógico dos sujeitos em ação.

Estas mudanças no fazer pedagógico, levaram os professores em formação inicial e continuada tornarem-se ativos no campo digital quando articularam o domínio das tecnologias digitais configurados no entrelaçar do espaço de convivência. Apropriar-se do AVA como um recurso para viabilizar as rodas de conversa digitais no PIBID/Matemática fez com que os licenciandos do Curso de Matemática e professores das escolas, utilizassem a plataforma Moodle como forma de mediar a ação pedagógica buscando relações entre seus relatos. Pode-se

dizer, então que habitar espaços de convivência virtuais possibilita o contínuo aperfeiçoamento do profissional da Educação.

Considerando que os saberes da prática docente dependem do caminho adotado, então se os sujeitos desde sua formação inicial atuarem de forma autônoma poderão alcançar compreensões mais complexas sobre a construção de seus saberes e das relações que são estabelecidas com o meio a partir de espaços de aprendizagem. No entanto, a ação educativa na formação do professor de Matemática deve ser problematizadora, visando a aprendizagem, o pensar, o indagar e o construir, de modo que os diferentes ambientes de aprendizagem possam provocar mudanças em sua formação.

REFERÊNCIAS

BAIRRAL, M. A. Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação e Educação Matemática. 1. ed. Seropédica: Edur, 2009. v. 1. 111 p.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: Elo entre as Tradições e a Modernidade. São Paulo, SP: Editora Autêntica, 2001.

LAURINO-MAÇADA, D. Rede virtual de aprendizagem : interação em uma ecologia digital. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre - RS - Brasil, 2001.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos). 2 ed. Caxias do Sul: Edusc, 2005.

LÉVY, P. As tecnologias da inteligência: O futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

MATURANA, H. R. Cognição, ciência e vida cotidiana. Trad. e Org. Cristina Magno e Victor Paredes. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana. Trad. Humberto Mariotti e Lia Diskin. São Paulo: Palas Athena, 2001.

NÓVOA, A. (Org). Os professores e a sua formação. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 2001.

PENTEADO, M. G. Novos atores, novos cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente. In: BICUDO, Maria Aparecida V. Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: Unesp, 1999.

PIAGET, J. A linguagem e o pensamento da criança. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1973. 334 p.

TARDIF, M. Os professores enquanto sujeitos do conhecimento: subjetividade, prática, e saberes no magistério. In: CANDAU, V. M.(Org). Didática, currículos e saberes escolares. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

TARDIF, M. Saberes Docentes e Formação Profissional. 9. ed. Petrópolis: Vozes. 2008.

MOTIVAÇÃO E SOCIALIZAÇÃO A PARTIR DO TRABALHO COM ROBÓTICA EDUCACIONAL¹

Maritza Costa Moraes²
Débora Pereira Laurino³
Celiane Costa Machado⁴

INTRODUÇÃO

Na posição de professoras e pesquisadoras, ao produzirmos conhecimentos, estes possibilitam renovar nossa prática educacional. Piaget (1970) nos coloca que renovar a nossa prática educacional é visar a interação em ambientes atrativos, sendo necessária a assimilação de um objeto ou ideia para que os sujeitos possam interagir com os mesmos. Nesse sentido, o potencial do uso da tecnologia pode aumentar o domínio da aprendizagem através da utilização de ambientes computacionais, a fim de que o computador passe a ser uma ferramenta potencializadora, possibilitando oportunidades para a melhoria da aprendizagem.

Baseadas na teoria construtivista o conhecimento é entendido como ação do sujeito com a realidade, estabelecendo-se através das situações onde o sujeito é levado a questionar, pensar e procurar soluções. Piaget explica o construtivismo nos processos de desenvolvimento e aprendizagem como resultados da atividade do homem na interação com o meio. Para Piaget:

1 Esse artigo é uma adaptação que faz parte da dissertação de mestrado intitulada ROBÓTICA EDUCACIONAL: SOCIALIZANDO E PRODUZINDO CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS.

2 Doutoranda do Programa de Pós Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal do Rio Grande-FURG- prof.maritza@yahoo.com.br.

3 Professora do Programa de Pós Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal do Rio Grande-FURG- deboralaurino@furg.br.

4 Professora do Programa de Pós Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal do Rio Grande-FURG- celianecmachado@yahoo.com.br.

[...] quando a nova concepção de aprendizagem esta vinculada ao processo de conhecimento, também denominado de processo cognitivo, e não mais no processo de condicionamento, ou seja, através da inteligência o ser humano age, aprende e, constrói conhecimentos que lhe possibilitam uma interação cada vez melhor com o meio, por mais adverso que este lhe seja (1973, p. 48).

Para que ocorra a aprendizagem, é necessário um processo reflexivo, pois sem a significação dos objetos por parte do sujeito não ocorre a transformação, o que prejudica o processo de construção do conhecimento. Nesse sentido, o fazer matemática exige vivenciar, desenvolver atividades que possam definir uma resolução de problemas, incentivando o docente a criar oportunidades significativas para seus estudantes.

No que tange ao aprendizado com a robótica, o ambiente educacional fica enriquecido, pois proporciona aos educandos desafios criativos, possibilitando o desenvolvimento de trabalhos significativos e prazerosos. O trabalho com a robótica dá oportunidade ao professor de estimular os alunos a realizarem questionamentos, procurando soluções a partir da experiência e valorizando os ensinamentos obtidos em sala de aula. Também possibilita aos sujeitos uma interação com a realidade, desenvolvendo a capacidade para formular e equacionar problemas.

Utilizar a robótica como uma ferramenta de educação pode ser uma das vantagens a serem experimentadas na rotina das escolas. Alguns benefícios estão contemplados no uso da robótica como a interdisciplinaridade, a abrangência dos conteúdos trabalhados em sala de aula, trabalho em cooperação e a motivação.

Portanto, este artigo tem por objetivo apresentar e analisar a socialização possibilitada pelas estratégias pedagógicas com o uso da robótica educacional com as turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, bem como a motivação apresentada pelos estudantes.

METODOLOGIA DE INTERVENÇÃO

Neste estudo, a metodologia de intervenção utilizada é uma adaptação do método clínico de Piaget. A pesquisa foi realizada com duas turmas do 8º ano, do Colégio Salesiano Liceu XIII compostas de 28 alunos em cada uma, sendo que estes estavam na faixa etária dos 11 aos 13 anos.

O Método Clínico, segundo Piaget (1973), foi desenvolvido através de um conjunto de perguntas e experimentos utilizado para descobrir os aspectos do funcionamento e da estruturação da mente da criança, enquanto ela organiza os objetos sobre os quais age para analisar como desenvolve as suas relações. Este método consistiu-se em conversar com as crianças sobre um determinado assunto, acompanhando os desvios do seu pensamento para reconduzi-las ao tema, através de questionamentos ou contra-argumentações, sem dar resposta a elas. Segundo o autor,

O bom experimentador deve, efetivamente, reunir duas qualidades muitas vezes incompatíveis: saber observar, ou seja, deixar a criança falar, não desviar nada, não esgotar nada e, ao mesmo tempo, saber buscar algo de preciso, ter a cada instante uma hipótese de trabalho, uma teoria, verdadeira ou falsa, para controlar (PIAGET, 1973, p. 11).

A caracterização deste método consistiu em alertar para os cuidados necessários na realização da coleta de dados. A pesquisa pode se dedicar a investigar a forma e o conteúdo do pensamento da criança. A partir deste entendimento procura-se proporcionar situações que grem os desequilíbrios necessários como forma de instigar o raciocínio, facilitando a sua ação sobre o meio, sobre os objetos, sobre as ideias. A riqueza de informações que se pode detectar nas entrevistas, faz deste método um instrumento de avaliação dinâmico, interessante, criativo e reflexivo, tanto para o entrevistador, como para o entrevistado.

Um aspecto que deve ser ressaltado como perturbador e

motivador na aplicação do método clínico, é que o entrevistador tem diante de si um sujeito único, com toda a singularidade e especificidades da condição humana. Porém, para o nosso estudo, procuramos fazer uma adaptação do método clínico em que ele vai buscar características gerais em grupos de adolescentes, trazendo suas peculiaridades e singularidades como exposta no método de Piaget. Para a adaptação do método, realizamos as entrevistas, observando o conhecimento do grupo, suas identificações como sujeitos em estudo, que vieram a compor os grupos, e suas respostas através das perguntas que realizamos para nossa pesquisa.

Diante das respostas dos alunos, fomos conduzindo as entrevistas, gravando e registrando com fotos e filmagens. Além destes registros, também nos apropriamos dos relatórios que os alunos realizavam em cada experimento, bem como os diários realizados no nosso dia a dia de sala de aula e em cada experimento. Perante estes instrumentos de coleta dos dados, relataremos cada um dos experimentos realizados.

ANALISANDO AS ATIVIDADES

A primeira etapa da análise de dados consistiu na transcrição integral das entrevistas gravadas, visando uma descrição dinâmica destas no que diz respeito à fala e ao comportamento dos alunos durante as aulas na sala de robótica e na sala de aula. Os diversos dados recolhidos (registros escritos, tarefas desenvolvidas pelos alunos, fotos, transcrição dos registros de vídeo e áudio) foram organizados de acordo com as montagens executadas de modo a facilitar a análise dos dados e a redação da investigação. Numa segunda etapa foi efetuada a análise dos registros.

Segundo Lüdke e André (1986, p. 205), a análise de dados é:

[...] O processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos

materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou.

Este processo envolve a compreensão e a sistematização da informação coletada com o objetivo de responder às questões propostas no início da investigação, remetendo-nos à análise dos dados quando da sua organização, sendo realizada de forma mais profunda e atenta após as entrevistas, pressupondo sempre os princípios de uma investigação qualitativa e as questões a que o estudo se propunha responder.

DESCREVENDO AS CATEGORIAS

Dentre as categorias emergentes na pesquisa, focaremos, neste texto, a Motivação e a Socialização, as quais serão explanadas individualmente, trazendo as falas dos alunos em cada experimento proposto.

A seguir, nas transcrições dos dados, utilizaremos P quando estivermos nos referindo à fala do professor ou das acadêmicas, e A, B, C, D para as falas dos grupos de estudantes.

Motivação

Pela leitura dos dados, identificamos a motivação no processo da montagem dos experimentos executados pelos estudantes. Entendemos motivação, quando alguns fatores que determinam o comportamento do ser humano estão envolvidos em todas as espécies de aprendizagens, atenção, competências, percepção, criatividade, desequilíbrio. Para Piaget (1973) a maior fonte de motivação é o desequilíbrio, pois ele ativa um processo cognitivo para voltar ao equilíbrio.

Cabe ressaltar que a motivação não se restringe apenas à sala de aula, pois qualquer atividade a ser aprendida poderá ser afetada pela motivação. Para estarem motivados, tanto alunos quanto os professores, devem encontrar as mais variadas situações que os motivem, pois a motivação é intrínseca e não depende do meio e, sim, do estado de ser do

sujeito.

Nós, seres vivos, somos sistemas determinados em nossa estrutura. Isso quer dizer que somos sistemas tais que, quando algo externo incide sobre nós, o que acontece conosco depende de nós, de nossa estrutura nesse momento, e não de algo externo (MATURANA, 1998, p. 27).

Balança de dois Pratos

Como primeiro experimento, sugerimos a montagem de uma balança para pesagem de objetos. Utilizamos as peças do LEGO como unidade de medida.

O desafio era colocar as peças de tamanho, e cor diferentes no prato da balança tentando o equilíbrio. Os estudantes podiam utilizar a mesma forma dos objetos a serem pesados como também poderia ser de formatos diferentes e cores iguais. O importante é perceberem como se processa a estabilização dos pratos e de que modo eles estavam medindo a massa dos objetos.

Durante a atividade os alunos realizavam suas montagens tentando investigar os critérios que usariam para a pesagem. Enquanto estes executavam suas tarefas fomos realizando as entrevistas de modo que houvesse um diálogo entre entrevistados e entrevistador. Para que ocorra a interação entre os sujeitos que estavam sendo entrevistados, procuramos deixá-los bem à vontade. Das indagações sobre o experimento, destacamos:

P- O que vocês gostam de fazer na sala de robótica?

A1- Nós gostamos muito de vir para esta sala, porque aqui a gente faz o que gosta.

P- Mas todos vocês gostam das aulas na sala da robótica?

A2- A maioria gosta. Tem uns que não gostam muito porque ainda não entendem como são as montagens ou a programação.

P- Humm... Então vocês realizam as montagens e depois a programação?

A1- Sim, quando nós estamos trabalhando aqui na sala de robótica, parece que a gente aprende melhor, e gosta mais da aula; quando nós estamos montando, a

aula passa mais rápido.

A3- Às vezes, a gente não entende a montagem, mas aí né... sempre tem um outro que entende e ajuda; até mesmo a professora nos faz pensar e nos auxilia.

Nestas falas, foi possível observar os alunos interagindo entre eles. Este grupo é capaz de perceber que o trabalho em cooperação passa a ter significados a partir do momento que eles começam a interagir entre si. Segundo a teoria de Piaget (1980), a motivação, no que se refere ao desenvolvimento da inteligência, é o desequilíbrio, pois ele ativa um processo cognitivo para voltar ao equilíbrio. Quando o aluno é estimulado pelo seu êxito em uma determinada atividade, a motivação completa-se e o estudante encontra razão e satisfação na realização de alguma atividade.

Para Piaget (1973) a relação entre a motivação e a capacidade do aluno enfrentar novas situações representa a maneira como ele pode responder ao aspecto significativo da situação que vai se apresentar. De acordo com Fagundes et al.,

Inventando e decidindo é que os estudantes/autores vão ativar e sustentar sua motivação. Para tanto, precisamos respeitar e orientar a sua autonomia para: decidir critérios de julgamento sobre relevância em um determinado contexto buscar, organizar, selecionar, recolher informações; definir, escolher, inventar, procedimentos para testar a relevância das informações escolhidas em relação aos problemas e às questões formuladas; organizar e comunicar o conhecimento construído (1999, p. 17-18).

O estudante deve ser desafiado a sair de seu estado de equilíbrio para a partir daí interagir sobre o objeto e adquirir novo equilíbrio, dessa forma ocorre a aprendizagem. A assimilação é definida por Piaget como uma forma de adaptação do sujeito ao meio. Ela ocorre quando o sujeito incorpora os dados externos aos esquemas que possui (PIAGET, 1973).

Após a montagem, os alunos perceberam que os objetos que utilizaram para a pesagem possuíam formas geométricas diversificadas.

Esses objetos foram elementos instigadores para a construção das aprendizagens, uma vez que foi observado pelos alunos que a massa precisava ser igual em ambos os pratos, independente da cor, forma e tamanho. Para a formalização deste experimento, foi discutido, na sala de aula, o experimento realizado e estabelecida a relação com a equação de 1º grau, cujo propósito era dos estudantes formalizarem a prática experimental, dando-se então a construção do algoritmo, em que cada lado da balança representa um lado da igualdade. Após, foi trabalhada a resolução do algoritmo, em que o objetivo é descobrir o valor da incógnita.

Diante disto, pudemos perceber que a motivação dos sujeitos em aprendizagem contribui para a construção de seus conhecimentos e que a metodologia utilizada influencia para que o desejo seja aguçado.

Robô Girafa

Outra situação analisada foi a execução de um Robô Girafa. Para a programação do Robô Girafa, foram utilizados sensores de toque e luz com a intenção de acionar a subida e descida do pescoço.

Durante a execução, os alunos foram percebendo as diversas figuras geométricas que existiam no pescoço do Robô Girafa como o quadrado, losango, paralelogramo, como também o emprego das retas paralelas para fazer a fixação das vigas no experimento. Aqui buscamos trazer conceitos matemáticos empregados na forma concreta, proporcionando ao aluno descobrir as formas geométricas, identificando o seu uso de maneira diversificada.

Nas análises do Robô Girafa, buscamos os significados em que aparece a motivação como elemento que proporcionou prazer nas atividades realizadas. Buscamos destacar algumas falas que possibilitaram identificar esta categoria:

C4- Isto nós já sabemos como fazer, porque nós já fizemos outras montagens, mas ainda não estamos conseguindo entender como o robô vai funcionar. Será que ele

vai conseguir subir o pescoço?

C2- Ora, professora, nós gostamos de fazer estas montagens e só porque esta programação está mais difícil, vamos nos abalar? Claro que não.

P- Então vocês gostam do que estão fazendo? Como poderá ser a programação?

C1- Ela será um pouco trabalhosa, porque teremos que usar uma programação mais detalhada pensando nos detalhes do pescoço do robôzinho para subir e depois fazer outra, com o pescoço descendo.

P- Isto é muito bom. Gosto de ver vocês pensando nas diversas maneiras de realizarem o que foi solicitado. Isto demonstra que vocês ficam motivados, quando surgem situações que devem ser refletidas antes da execução.



Figura 1- Montagem e programação do robô-girafa. Fonte: Sala de Robótica.

Diante de novos desafios, como foi a montagem e programação do robô-girafa (Figura 1) houve a necessidade da intervenção da professora responsável pela sala de robótica, e para isto existe uma relação afetiva e complexa oportunizando a motivação dos estudantes e este sentimento de cooperação e ajuda pode levar a uma aprendizagem significativa. A motivação está envolvida em várias classes de comportamento: aprendizagem, esquecimento, pensamento, criatividade e sentimento.

Ponte Levadiça

Por ser este o terceiro experimento, os alunos estavam mais descontraídos e com isto os dados coletados ficaram mais ricos para as análises. Para os alunos confeccionarem a ponte, foi inicialmente

realizada uma pesquisa em livros e sites sobre a construção de diferentes pontes e a estrutura necessária para tal construção. Verificaram que, para construir uma ponte, era necessário saber sobre rigidez e flexibilidade de materiais, equilíbrio, tensão, compressão, alavancas e ângulos. Obtiveram uma compreensão inicial sobre a diferença entre uma estrutura rígida e flexível. Identificaram que existem figuras geométricas como o triângulo, cuja estrutura não se altera ao ser imposta uma força, são aquelas que não se pode torcer, e que outras podem ser alteradas como o quadrado e o paralelogramo, com a ação de uma força modificam sua estrutura, porém, recuperam sua forma na ausência desta. Nesta atividade os estudantes apresentaram como são feitas as pontes, as etapas da construção e que material é utilizado pelos engenheiros e técnicos.

Baseados no conhecimento obtido pela pesquisa e discussão em sala de aula, os estudantes passaram a construir a Ponte Levadiça robotizada. Logo, quando os alunos comentam que ainda não sabem se estão seguros para realizar a montagem da atividade proposta, leva-nos a refletir que, muitas vezes, a insegurança pode ser um fator desmotivador para estes jovens, que não querem aceitar que as dificuldades, quando surgem, são superadas por outras que virão. Quando questionamos sobre as dificuldades que poderiam existir na montagem, eles responderam:

P- Como vocês acham que vai ser a montagem da ponte?

D1- Ainda estamos pensando.

P- Por quê? Estão com dificuldades?

D1- Não, estamos pensando na montagem e isto vai levar um tempo.

P- Não tem problema. Vocês ainda têm tempo.

Na Figura 2, percebe-se a ponte já montada. Mesmo o trabalho sendo em grupo, o estudante, muitas vezes, remete a sua opinião e isto pode trazer um desapontamento ao outro e, assim, a motivação pelo experimento poderá diminuir. Porém, algumas questões podem ser argumentadas para que o interesse volte a aumentar e que este sujeito em

situação de aprendizagem possa trabalhar no grupo, compreendendo a situação do outro.



Figura 2- Montagem da ponte levadiça. Fonte: Sala de Robótica.

O sucesso ou o fracasso na aprendizagem depende de um processo inicial de entendimento de conceitos e de construções gradativas e conscientes por parte do aluno. Assim, para o desenvolvimento do pensamento matemático, as práticas de ensino necessitam estar aliadas às forças internas do indivíduo, ou seja, à necessidade, à motivação e ao interesse. Nesse sentido, Piaget (1977) caracteriza o modo como o sujeito age sobre os objetos nos diferentes estágios do desenvolvimento, relacionando a afetividade e a inteligência como aspectos complementares da conduta humana.

Socialização

Abordaremos a socialização como uma dinâmica da aprendizagem que se dá através de interações mútuas, nas quais educandos e professores estabelecem relações sociais e afetivas, sendo a sala de aula o ambiente em que estas relações se solidificam. Focaremos esta análise na ação pedagógica e nas atividades grupais. Para análise desta categoria buscamos trazer para a conversa os dados que se referem à emoção, à competição, à colaboração e ao aprendizado do grupo, uma vez que estes revelam a experiência educacional realizada de forma integrada, ora na sala de aula, ora na sala de robótica. Os experimentos analisados na categoria anterior serão os mesmos, sendo o enfoque das falas

remetido para formas cognitivas de ligação afetiva.

Durante a montagem da balança, ressaltamos alguns comentários dos grupos que demonstraram a apropriação da dinâmica do trabalho cooperativo. Percebemos que a cooperação e o trabalho conjunto ainda são pouco comuns na sala de aula. Nas falas a seguir, podemos perceber isso pelas questões feitas pelos estudantes.

A1- Professora, quando nós montamos a balança, percebemos que o nosso grupo ajudou muito os outros colegas do grupo da frente. Isto pode?

P- Claro, que sim. O nosso trabalho aqui é em cooperação. Se o grupo de vocês conseguiu entender o experimento e ajudou os outros colegas, estou muito feliz.

A3- Claro, professora! Na nossa sala de aula todos são parceiros e também tem as professoras (acadêmicas) que nos ajudam (risadas).

O aprender na cooperação acontece na aceitação da responsabilidade e nas ações entre os membros do grupo. A aprendizagem cooperativa é baseada na operação conjunta, essa coordenação de ações. A atividade na sala de robótica remete-nos a compreender como os meios escolares possibilitam aos estudantes relacionarem-se com diferentes sujeitos e de diferentes maneiras e intensidades, assim vão se estabelecendo relações diversas e compartilhando saberes. O compartilhamento é uma forma de colaboração. Logo, somos animais cooperadores. A cooperação se dá somente e exclusivamente nas relações de mútuo respeito. A cooperação não se dá nas relações de dominação e submissão (MATURANA, 2008).

Realizar o trabalho em conjunto e de forma dialogada com as professoras oportuniza narrar, registrar e socializar seus entendimentos e sentimentos a respeito dos assuntos trabalhados em sala de aula propiciando a prática cooperativa. Piaget nos remete que:

[...] é necessário que a classe seja uma verdadeira sociedade, praticando a livre discussão e a pesquisa objetiva, e somente então os grandes ideais de solidariedade e de justiça, vividos antes de serem objeto de

reflexão, poderão dar lugar a um ensino proveitoso. (1996, p.60).

A responsabilidade surge quando nos damos conta se queremos ou não as consequências de nossas ações; e a liberdade surge quando tomamos consciência se queremos a responsabilidade de nossas ações. Quer dizer, responsabilidade e liberdade surgem na reflexão que expõe nosso pensar (fazer) no âmbito das emoções a nosso querer ou não querer as conseqüências de nossas ações, num processo no qual não podemos nos dar conta de outra coisa a não ser de que o mundo que vivemos depende de nossos desejos (MATURANA, 1998).

Assim, as intervenções que fazemos com os alunos, buscando suas participações no processo educativo, social, emocional e lúdico, fornecem subsídios que auxiliaram o repensar de nossas convicções como educadoras, implicando na constituição de um ambiente de troca de saber, além de contribuir com uma cultura cooperativa. Assim, surge a colaboração, isto é, as contribuições individuais a fim de se alcançarem os objetivos comuns estabelecidos pelo grupo (LAURINO e TIJIBOY, 2008).

CONSIDERAÇÕES

Consideramos a robótica educacional como uma importante ferramenta de auxílio pedagógico, podendo seu uso ampliar a ação cognitiva num processo de assimilação lúdica compatível ao desenvolvimento cognitivo do aluno. Diante disto, percebemos que a motivação dos sujeitos em aprendizagem contribui para a produção de seus conhecimentos, sendo que a metodologia utilizada influencia para que o desejo seja aguçado.

Entendemos, que a motivação ocorre quando os sujeitos estão num processo de desequilíbrio possibilitando novas aprendizagens e desencadeando a atenção, a percepção e a criatividade para voltar ao equilíbrio.

A socialização acontece na aceitação das atitudes perante as ações entre os integrantes do grupo. A aprendizagem cooperativa é fundamentada na operação conjunta e coordenada de ações. Os ambientes escolares, nos dias atuais, possibilitam aos estudantes relacionarem-se com diferentes sujeitos e de diferentes maneiras e intensidades, assim vão se estabelecendo relações diversas e compartilhando saberes.

Os experimentos realizados na sala de robótica possibilitaram aos educandos vivenciarem a emoção, a competição, a colaboração e o aprendizado entre o grupo, uma vez que estes revelam as experiências realizadas de forma integrada, ora na sala de aula, ora na sala de robótica.

Compreendemos que as trocas de funções que os alunos realizam possibilitam vivenciar os diferentes modos possíveis para realizar um trabalho conjunto. Isso reflete, cada vez mais, a necessidade que a sociedade de hoje tem em saber fazer escolhas de forma responsável, conforme a complexidade do trabalho.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.
- FAGUNDES, L. et al. Aprendizes do Futuro: as inovações começaram! Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação a Distância, Programa Nacional de Informática na Educação. Coleção Informática para a Mudança na Educação, 1999.
- LAURINO, D. e A.V. TIJIBOY. Aprendizagem Cooperativa em Ambientes Telemáticos. RBIE98, 2008. Disponível em: <<http://www.niee.ufrgs.br/ribie98/TRABALHOS/274.PDF>>. Acesso em 06/04/2008.
- LEGO Mindstorms. 2008a. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/LEGO_Mindstorms>. Acesso em 20/01/2009.
- LÜDKE, M.P. e M. ANDRÉ. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1996.
- MATURANA, H. Biologia do Amar e do Conhecer para a formação Humana. Brasília: Centro de Ciências de Educação e Humanidades: Universidade Católica de Brasília, n. 1, v. 2, nov., 2008. Disponível em: <<http://www.humanitates.ucb.br/2/entrevista.htm>>. Acesso em 12/05/2008.
- MATURANA, H. Emoções e linguagem na educação e na política. Belo Horizonte: UFMG, 1998.
- PIAGET, J. A construção do real na criança. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.
- PIAGET, J. A linguagem e o pensamento da criança. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1973.
- PIAGET, J. A tomada de consciência. São Paulo: Melhoramentos, Editora da Universidade de São Paulo, 1977.
- PIAGET, J. Para onde vai a educação? Rio de Janeiro: Unesco, 1980.
- PIAGET, J. O trabalho por equipes na escola. Em Psicopedagogia. Revista da Associação Brasileira de Psicopedagogia, 1996, v. 15, n. 36, pp. 14-20.

EXPERIÊNCIA: POTENCIALIZANDO A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA¹

Ivane Almeida Duvoisin²
Roselaine Albernaz³
Débora Pereira Laurino⁴

INTRODUÇÃO

O presente texto constitui-se de algumas reflexões sobre a formação de professores de Matemática através de uma experiência que tivemos como professoras na disciplina Seminário Integrador I, no curso de graduação para formação de professores de Matemática, modalidade a distância⁵, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Essa experiência se deu na Plataforma Moodle, através da utilização do WIKI enquanto recurso digital. Além de ferramenta, acreditamos que ele pode ser utilizado como um dispositivo educacional, permitindo produzir novos pensamentos na formação de professores de Matemática.

É conhecida a necessidade de recursos tecnológicos que potencializem os processos interativos dos diversos atores dos cursos na modalidade a distância. Ao planejarmos o curso pensamos em utilizar como ferramenta de interação os fóruns, porém, necessitávamos

1 Esse artigo é uma adaptação do texto que foi publicado nos anais da IX Conferência Iberoamericana em Sistemas, Cibernética e Informática e 7º Simpósio Iberoamericano em Educación, Cibernética e Informática del 29 de Junio al 2 de Julio de 2010 em Orlando, Flórida. EE.UU.(p, 130-134). No referido evento o texto teve como título: Wiki dispositivo Educacional: potencializador de um pensamento sobre a formação de professores de Matemática.

2 ivane.duvoisin@gmail.com. Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: química da vida e da saúde, na FURG.

3 rose_albernaz@hotmail.com. Professora de Matemática do IFSul, Campus Pelotas. Doutora em Educação Ambiental, FURG. Atualmente, professora do Curso de Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia do IFSul.

4 deboralaurino@furg.br. Professora doutora orientadora das duas autoras acima citadas.

5 Cabe destacar que o curso de Licenciatura em Matemática foi oferecido a professores que já lecionam Matemática, mas ainda não possuem uma certificação adequada. Esse curso foi construído através da parceria de instituições de ensino superior- FURG, UFRGS, UFSM, UFPEL, UNISC e UERG - que constituem a Rede Gaúcha de Educação a Distância (REGESD) e do Governo Federal através do Prolicenciatura (PROLIC).

utilizar como ferramenta de interação os fóruns, porém, necessitávamos de um dispositivo, que fosse além de um recurso, para que os alunos pudessem interagir e registrar suas ideias. Além disso, que nos possibilitasse manter o histórico desses registros. Assim, optou-se pelo Wiki, por ser uma ferramenta que permite construir webfólios e atender as nossas necessidades.

O webfólio é um portfólio educacional em forma de hipertexto postado na WEB. É uma espécie de memorial onde se registra de forma detalhada o processo e o produto da aprendizagem. Portanto, a principal finalidade do webfólio educacional, na disciplina Seminário Integrador I, era de servir como um espaço pedagógico para que os professores-cursistas registrassem suas reflexões, suas dúvidas e certezas provisórias, suas descobertas e aprendizagens. Consideramos importante a reflexão da prática articulada à teoria estudada, evidenciando os pontos fortes da prática pedagógica e o enfrentamento das limitações. O webfólio requer capacidade de decisão e análise na seleção e organização do conteúdo a ser incluído no seu corpo (CARVALHO & PORTO, 2005).

Outro fator importante é a socialização das reflexões sobre os resultados obtidos com a utilização dos Wikis, enquanto webfólios educativos, por considerá-los importantes para aqueles que vivenciam a prática da Educação a Distância. Pois, a escrita, leitura e reescrita pode propiciar um processo de virtualização aos sujeitos envolvidos, ou seja, um processo de transformação de um ser num outro. É um dos principais vetores da criação de realidade (LÉVY, 1996, p.3-7). Essas virtualizações podem ser percebidas nos diálogos estabelecidos nos fóruns e nos movimentos da escrita que ia se dando e se recompondo nos wikis individuais que serão problematizados a seguir.

SEMINÁRIO INTEGRADOR NA MODALIDADE A DISTÂNCIA

A disciplina Seminário Integrador num curso de licenciatura em Matemática, tem por objetivo principal proporcionar espaços para que os

professores-cursistas reflitam sobre a sua prática pedagógica e criem possibilidades de realizar a transposição didática dos conteúdos de matemática. Se ensinar os conteúdos específicos da área das ciências exatas à distância constituiu-se num desafio, debater as diferentes formas metodológicas para fazer a transposição didática desses conhecimentos e implementá-las, não foi diferente.

Para nós, pensar em formação e nos saberes de um professor de matemática, não é apenas relacioná-los direta ou causalmente aos saberes disciplinares promovidos em sua prática, pois essa seria uma forma limitada de pensar os processos de formação. Acreditamos que as maneiras como os professores lidam com a transposição didática dos conteúdos específicos da área está diretamente ligada com as concepções sobre o que é ensinar e aprender, com as formas como os professores aprenderam e com as imagens construídas a respeito dos professores com os quais conviveram. Assim, pensamos que seria importante iniciar a disciplina provocando um diálogo a partir de uma pergunta mobilizadora que seria discutida no fórum "*Concepções dos professores-cursistas*", tópico "*Percepções, sentimentos e saberes*". A pergunta era: *Quais as imagens que você construiu (tem), sobre o professor de matemática, a partir das suas experiências com seus professores e com os professores que você conhece?*

Nossa intenção era trazer à tona a concepção de educação matemática de cada um, a partir do relato dos alunos a respeito dessas imagens e experiências, para que, a partir delas pudessem “se ver”, como professores.

Larrosa diz que o processo de formação está pensado, como uma aventura que é, justamente, uma viagem no não planejado e não traçado antecipadamente, “uma viagem aberta em que pode acontecer qualquer coisa, e na qual não se sabe onde se vai chegar, nem mesmo se vai se chegar a algum lugar”⁶. Então, a ideia de experiência de formação, que

6 LARROSA, J. *Pedagogia Profana - danças, piruetas e mascaradas*. Porto Alegre: Contrabando, 1998, p.64.

nos interessava implicava um voltar-se para si mesmo, uma relação com a própria matéria da qual a subjetividade se constitui, uma relação com aquilo que a desestabiliza.

Percebemos por alguns depoimentos dos professores-cursistas que através dos acontecimentos e experimentações ao longo de um processo, pode-se estudar a formação de um professor. Trazemos, então, alguns depoimentos:

“A imagem que construí quando cursava o ensino fundamental dos meus professores de matemática era traumatizante, elas representavam o difícil o incompreensível. Esta imagem refletiu na minha aprendizagem, pois sempre tive dificuldades em matemática” (professora-cursista, polo de Porto Alegre).

“mas lembro dos que lecionaram Cálculo para mim na Engenharia. O que mais admirava neles era o domínio do conteúdo” (professor-cursista, polo de Porto Alegre).

Pode-se perceber uma ênfase na valorização do conhecimento de conceitos matemáticos e um distanciamento na relação entre professor e aluno, dando destaque à razão e não fazendo referências ao sensível, embora a falta de sensibilidade dos professores de matemática deixe marcas profundas nos estudantes, como explicita a professora-cursista.

Parece-nos que nas instituições escolares, existe uma crença na necessidade de priorizar as características próprias do saber matemático, tais como formalização, objetividade, generalidade e abstração⁷, como se esses aspectos fossem as “verdades” para a aprendizagem.

É interessante pensar o que é a ideia de verdade. Foucault diz que a verdade é um conjunto de procedimentos regulados para a produção, a lei, a repartição, a circulação e o funcionamento dos enunciados⁸. Para o

7 PAIS, L. C. Ensinar e aprender matemática. Belo horizonte: Autêntica, 2006, p.7.

filósofo, a verdade está ligada a um sistema de poder que a produz e aos efeitos de poder que ela induz e que a reproduz. Isso tudo faz parte de um regime de verdades e constitui o conjunto de saberes considerados legítimos nos espaços institucionalizados.

Então, podemos pensar a matemática como uma disciplina impregnada de símbolos e códigos. Mas, também, podemos pensá-la como um saber científico que, em geral, dá-se pela precisão e formalidade nos conceitos que formam um regime de verdades.

Quando falamos na matemática, é comum pensarmos em seu caráter preciso e formal, o que a distingue das outras disciplinas. Até hoje, é tida como uma disciplina extremamente difícil, que lida com objetos e teorias fortemente abstratas, de certa forma, incompreensível para a maioria das pessoas, como a professora-cursista do polo de Porto Alegre disse. Quando pensamos na matemática como uma disciplina, é comum associarmos a ela uma necessidade em estabelecer uma obediência a regras, uma memorização de fórmulas e um árduo tempo de trabalho dedicado para a resolução de problemas. Esse formalismo é que “disciplina o raciocínio dando-lhe um caráter preciso e objetivo”⁹.

Com essas ideias iniciais, que os professores estavam trazendo, queríamos provocar um re-pensar sobre sua prática pedagógica. Seria uma virtualização do que estaria por vir, embora nada seja garantido, a aposta era essa. Quiçá uma atualização da sua atuação no real. Dizem que o virtual já faz parte do real. A atualização seria tornar presente o que era apenas desejo¹⁰.

Necessitávamos de uma ferramenta digital que possibilitasse aos professores irem registrando suas concepções e o seu processo de

8 FOUCAULT, M. Microfísica do poder. Versão em pdf. Disponível em:

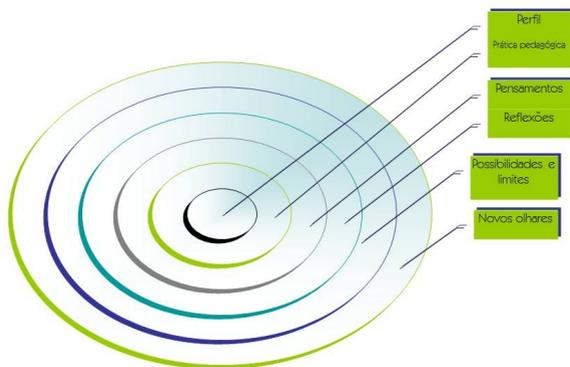
<www.unb.br/fe/tef/filoesco/foucault/microfisica.pdf> Acesso em: 12 mai. 2009, p.11.

9 PONTE, J. P. da. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação.p.11 Disponível em <www.redemat.mtm.ufsc.br/reremat/republish_09_artigo> Acesso em: 10 out/2008. (tradução nossa)

10 DELEUZE, G; PARNET, C. O atual e o virtual.Dialogues, de Gilles. Paris, Flammarion, 1996.

aprendizagem no curso. Após explorar várias ferramentas da geração Web 2.0, elegemos o Wiki para transformá-lo num webfólio, pela sua flexibilidade para criar hipertextos de forma intuitiva e pela possibilidade de manter registrado no seu histórico as alterações realizadas.

Para que os professores-cursistas fossem registrando suas reflexões ao longo do curso, estruturou-se o Wiki com cinco páginas: Perfil, Prática Pedagógica, Pensamentos, Reflexões e Novos Olhares. Mas queríamos que elas fossem pensadas de forma articulada, nosso problema era a formação interligada à prática pedagógica. Para dar uma maior visibilidade, optamos pela representação da figura abaixo, ela nos dá a ideia de inter-ligação, como uma espiral:



A página “Perfil” foi o espaço destinado para que professores-cursistas e os professores ministrantes do curso pudessem se conhecer. Nela, os alunos deveriam registrar algumas características e preferências pessoais, o local de trabalho, o tempo de atuação como professor, a formação e experiência profissional e a atuação profissional no momento presente, se gostam de ser professor, o que gostariam de mudar na sua profissão.

A página “Prática Pedagógica” serviu para descreverem uma experiência de alguma prática pedagógica que tenham implementado e que tenham considerado significativa. Nesse sentido foram orientados a

descreverem o processo de implementação da experiência contendo pelo menos: o porquê da atividade; o ano e as séries envolvidas; o número de turmas e alunos; como foi o envolvimento dos alunos; o envolvimento de outras disciplinas; o apoio e receptividade dos colegas e da escola; se ainda trabalham dessa forma e o porquê; o seu sentimento quanto a essa experiência; o que julgam ter dado certo e o que não deu, por quê? Nosso objetivo com a atividade era de o professor se distanciar da prática e refletir criticamente tendo por base os referenciais teóricos estudados durante o curso; essa reflexão foi feita à medida que o curso avançava, após várias leituras e debates nos fóruns.

Na página “Pensamentos”, foi solicitado que os professores fossem registrando os pensamentos, os desejos, as ideias em fluxo, ou seja, aquilo que se mostrava em movimento de mudança na experiência descrita na página “Prática Pedagógica”. Os pensamentos que estão sempre em movimento, a cada semana poderiam ir se modificando, compondo-se com vários olhares através das reflexões propiciadas pelos referenciais teóricos e debates nos fóruns.

A página “Reflexões” era para que pudessem descrever suas críticas e avaliações das proposições, atividades e encontros presenciais da disciplina em curso.

A página “Possibilidades e Limites” serviu para os professores-cursistas registrarem a viabilidade, os caminhos encontrados, as barreiras as serem transpostas e as dificuldades para realizar uma experiência pedagógica, na sua escola, que estava sendo criada através das reflexões realizadas na página “Pensamentos”.

“Novos Olhares” foi o espaço destinado para atualizarem as práticas pedagógicas, a partir do que estudaram durante o curso. Quais as novas percepções que estavam tendo? Algo mudou? O quê? Foi solicitado que relessem a experiência relatada e descrevessem novamente a experiência, agora atualizada, articulando aos referenciais teóricos estudados.

Queríamos que os professores-cursistas pensassem sobre o

processo de formação, aliando a sua prática pedagógica. Mas, ao mesmo tempo, queríamos um pensamento que fugisse das formas tradicionais, como o pensamento cartesiano. Descartes banalizou o ato de pensar¹¹, dizem Deleuze e Guattari. Segundo os autores, Descartes, com o conceito de Cogito (Eu penso) tornou o “pensar” um ato natural, e, como todos pensam, segundo sua lógica, pode-se dizer que todos saibam o que é pensar¹². Sua tese se alicerçou num plano, chamado plano cartesiano. Nesse plano, as formas de pensamento seguem uma ordem, uma hierarquização e, nele, não há um lugar para a experimentação, só para a interpretação do que já está pronto. Para pensar começa-se pelas formas mais simples até atingirmos as mais complexas e abstratas. Essa maneira de tratar as formas de pensar é comum na matemática escolar. Ali, segue-se à risca um programa de conteúdos numa lógica do mais simples ao mais complexo. Neste caso, para pensar não se necessita de um problema e, sim, de modo de sistematizar, organizar os modelos já existentes. Pensar está separado do problema, do que inquieta, do desejo de criar outros modos de produzir sentido, ou seja, virtualizações. Desejávamos, então, que os professores-cursistas pudessem pensar a partir de formas menos rígidas. O Wiki, sendo construído em forma de espiral, era uma saída.

Esse provocar em torno do “pensar” também desestabilizou os professores-cursistas, pois, não estão acostumados a pensar sobre suas práticas, tampouco experimentar um espaço de reflexão que provocasse outro tipo de pensamento que não se enquadrasse num processo linear, como podemos perceber nos seguintes fragmentos de escrita:

“Devo admitir que estava bem insegura em relação ao decorrer desta disciplina, pois ao realizar as atividades propostas, sempre era preciso colocar nossa opinião pessoal” (professora-cursista, polo de Sapiranga).

11 DELEUZE, G; GUATTARI, F. O que é a filosofia? Rio de Janeiro: Ed. 34, 2007

12 Idem, Ibidem, p. 83.

“Os textos nos fazem refletir sobre nossa prática e, muitas vezes, nos desestabilizam, nos tiram da zona de conforto para nos questionarmos em relação ao nosso trabalho” (professora cursista, polo Três de Maio).

O professor que não está habituado a “pensar” sobre suas experiências e práticas pedagógicas, ou que não reflete sobre os conceitos que está trabalhando com seus alunos, que somente reproduz os conceitos criados por outrem, não consegue instigar seus alunos a pensarem e a serem criativos.

“Também é novo para nós a formulação de novos conceitos sobre a disciplina, fazer com que o aluno formule seus conceitos de algo que sempre receberam pronto” (professor-cursista, polo Livramento).

Assim, concordamos com Deleuze e Guattari que vão nos dizer algo muito diferente, eles não separam o pensamento do problema, para eles, pensar não é um exercício natural. Mas, só se pensa quando se tem um problema, quando algo inquieta, mas que não surgiu do nada, tampouco de uma forma abstrata e, sim, da própria experimentação. Talvez por isso o “pensamento pensa”¹³, incomoda, tira o sono, pois encontra com as forças que nos afetam, com as forças exteriores que nos provocam a pensar o que nos abala. Pensar está no domínio dessas forças que se movimentam no caos, por isso diz respeito ao espaço exterior. Provoca sensações estranhas, instigando o próprio pensar.

REFLEXÕES DOS PROFESSORES CURSISTAS NOS WIKIS

Raramente pensamos e, quando acontece, é sempre a partir de algo que nos force o pensar; um problema, nesse caso, a própria vivência

13 ZOURABICHVILI, F. O vocabulário de Deleuze. Versão em pdf. Disponível em: <www.escoladositio.com.br/.../cole16-cliqueexperimentacao.pdf> Acesso em: 05 nov/2008, p.7.

dos professores-cursistas. Por isso, o curso centrou-se na escrita deles nos Wikis, espaço de pensar e refletir individual sobre sua a prática docente. Abaixo disponibilizamos um Wiki de um professor-cursista com seus registros em várias páginas, para que o leitor possa averiguar o movimento do pensamento do aluno em momentos distintos ao longo do curso:

Por enquanto tenho encontrado dificuldades no sentido de que esta disciplina pelo que pude perceber tem a função instigar as discussões e debater pensamentos, sou muito positivo nas minhas convicções e acho difícil mudar nos aspectos mais fortes na minha forma de ser como educador. Em alguns pontos sou conservador, pois acho que tive uma boa formação e vejo que muitas técnicas de ensino modernas não tem dado certo, prova disso, é que a qualidade de ensino caiu e não melhorou. Isso não quer dizer que novas metodologias não possam ser incorporadas, mas sempre dentro de um vetor principal dentro do trabalho que faço atualmente (recorte da página “Reflexões” do Wiki).

Já mexido pelas indagações do curso e perspectivas de mudanças na forma de abordagem do ensino tanto por parte do MEC, através do Plano de Desenvolvimento da Educação e da SEC (mudanças no plano de carreira), tenho conversado com minha colega de Geografia para propormos uma atividade aos alunos do 2º ano, sobre fontes de energia elétrica e que cada disciplina avaliará os seus conteúdos, dentro desse assunto. Com minhas turmas de Matemática à noite (3º ano) estamos pensando outra atividade interdisciplinar sobre pirâmides ou até mesmo outros sólidos, que expressem essas formas geométricas em monumentos históricos, por exemplo, ainda não definimos. Alguns fatores tornam a atividade interdisciplinar mais lenta, pois nem sempre encontramos todos os colegas, não existe um tempo específico para isso, muitas ideais são conversadas no intervalo das aulas (10 minutos). Mas conforme o andamento do planejamento vou expondo as idéias aqui (recorte da página “Pensamentos” do Wiki).

Conforme já citei no item "Pensamentos", depois que iniciei a disciplina surgiu novas idéias e algumas melhoras no que julguei ter tido mais êxito nesses anos que tenho de magistério. Com relação as novas idéias posso citar o Projeto Interdisciplinar sobre Fontes de Energia Elétrica e de Monumentos Históricos e Grandes Construções que estou descrevendo no item pensamentos, no momento está parado em função das férias. Quanto as melhoras, já tinha um site e agora criei um Blog que tem muito mais funcionalidades e se aproxima mais do que os adolescentes estão acostumados, nele tenho colocado informações gerais, não só sobre Física, Matemática e Estatística que são as disciplinas que leciono, mas também de utilidade pública como é o caso das notícias sobre a gripe suína. Também estou me aventurando em criar slides e vídeo aulas que posto no Blog, infelizmente ainda não posso usar o datashow da escola pois não tenho Notebook ainda, mas um dia chego lá. No curso técnico estou planejando propor sínteses sobre assuntos relacionados a Estatística e um trabalho de pesquisa conjunto com a disciplina de Contabilidade (recorte da página "Possibilidades e Limites do Wiki"¹⁴).

Num movimento de escrita, reflexão e reescrita os professores-cursistas foram instigados a pensar a problemática da prática docente; tal exercício, para alguns, foi mais do que mera reflexão, tornou-se virtualização como podemos perceber nos registros acima disponibilizados. As virtualizações estão caracterizadas quando o aluno expressa "*depois que iniciei a disciplina surgiram novas idéias... posso citar o Projeto Interdisciplinar sobre Fontes de Energia Elétrica e de Monumentos Históricos e Grandes Construções que estou descrevendo no item pensamentos*". As virtualizações propiciaram atualizações como podemos vislumbrar no planejamento que de um virtualizar individual transformou-se numa atualização coletiva com o envolvimento de professores-colegas, na escola.

14 O Wiki encontra-se no endereço:
<<http://moodle.regesd.tche.br/mod/wiki/view.php?id=4031>>.

Comentei com colegas de outras disciplinas da escola e alguns mostraram interesse em participar, semana que vem vou expor a proposta inicial. Abaixo disponibilizo o esboço do projeto para críticas e opiniões.

PROJETO INTERDISCIPLINAR SOBRE MONUMENTOS HISTÓRICOS E GRANDES CONSTRUÇÕES NO MUNDO 2º TRIMESTRE – 3º ano do Ensino Médio/TURNO DA NOITE/2009

- Pesquisar sobre monumentos históricos ou grandes obras do Mundo;

- Cada disciplina irá definir o enfoque dentro do assunto proposto;

- Exemplo de link para pesquisa:

<http://www.geocities.com/tioisma2002/piramides.htm>

- Elaboração de Relatório e Cartaz sobre o assunto.

Enfoque na disciplina de Matemática

- Relacionar os monumentos históricos ou grandes obras com as figuras geométricas (prismas, pirâmides, cone, cilindro, cubo, paralelepípedo, esfera e etc..), ressaltando a opinião do grupo sobre a teoria estudada (Geometria Espacial) e a realidade.

- Com as dimensões reais, calcular as áreas superficiais (base, lateral e total) e o volume (recorte da página “Pensamentos” do Wiki).

Esse relato reafirma a tese “o pensamento pensa”, e mostra a importância do experienciar, dialogar e refletir na prática docente.

CONSIDERAÇÕES

Importante foi perceber que, através das experiências com as tecnologias, conseguimos que os professores-cursistas atualizassem suas próprias práticas pedagógicas, utilizando a escrita, a leitura e re-escrita. Talvez, para alguns, foi um modo de propiciar um processo de virtualização como nos disse Lévy (1996).

Após o término e avaliação da disciplina, podemos dizer que essa experimentação, através do uso dos Wikis, constituiu-se em um

momento de atualização pedagógico. Mas que não basta ter acesso a essa ferramenta, exige-se junto dela uma proposta que seja desestabilizadora dos modos dominantes de se pensar a educação e os processos de formação. Só assim podemos produzir novos modos de se pensar o processo educativo. Nos Wikis ficaram registrados os “nós problemáticos” dos professores diante das transformações a que a escola está sendo pressionada. Alguns, para além das problemáticas mostram-se em processo de virtualização-atualização.

Para nós, professoras proponentes da dinâmica da disciplina e do uso dos Webfólios enquanto espaço mobilizador do processo educativo ficou a certeza, mesmo que provisória, de que é importante empenhar esforços para promover experimentações que afetem os processos de formação e a própria Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, M. J. S. e PORTO, L. S. Portfólio educacional: proposta alternativa de avaliação. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2005.

DELEUZE, G; GUATTARI, F. O que é a filosofia? Rio de Janeiro: Ed. 34, 2007.

DELEUZE, G; PARNET, C..O atual e o virtual.Dialogues, de Gilles. Paris, Flammarion, 1996.

FOUCAULT, M. Microfísica do poder. Versão em pdf. Disponível em: <www.unb.br/fe/tef/filoesco/foucault/microfisica.pdf> Acesso em: 12 mai. 2009.

LARROSA, J. Pedagogia Profana – danças, piruetas e mascaradas. Porto Alegre: Contrabando, 1998.

LÉVY, P. O que é o virtual? São Paulo: Ed. 34, 1996.

PAIS, L. C. Ensinar e aprender matemática. Belo horizonte: Autêntica, 2006.

PONTE, J. P. da. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. Disponível em: <www.redemat.mtm.ufsc.br/reremat/republic_09_artigo> Acesso em: 10 out/2008.

ZOURABICHVILI, F. O vocabulário de Deleuze. Versão em pdf. Disponível em: <www.escoladositio.com.br/.../cole16-cliqueexperimentacao.pdf> Acesso em: 05 nov/2008.

ESTUDOS COGNITIVOS E TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA¹



Suzi Samá Pinto¹

Mauren Porciúncula Moreira da Silva²

Fernanda Antoniolo Hammes de Carvalho³

INTRODUÇÃO

A demanda por competências para sintetizar e interpretar uma grande quantidade de dados fica evidente na sociedade em rede, na qual as tecnologias de informação e comunicação estão mudando a forma como vivemos e nos relacionamos. Sendo assim, faz-se necessário que todo o cidadão passe a compreender conceitos estatísticos para ler e interpretar esta grande quantidade de dados disponíveis, atribuindo sentido a estes fatos e relacionando com suas experiências.

Apesar da crescente importância dos dados estatísticos nas mais diversas áreas do conhecimento, geralmente, as pessoas não estão preparadas para avaliá-los e empreendê-los. Segundo Batanero (2001), a Educação Estatística é importante tanto para aqueles que tomam decisões com base nessas informações, quanto para os cidadãos que têm sua vida influenciada por elas.

Neste cenário, é preciso repensar o modo como são concebidos os processos educacionais e buscar a melhor forma de utilizar a tecnologia digital no processo de ensinar e aprender estatística. Sendo assim, este texto tem como objetivo problematizar o ensino de estatística, apoiado pelas tecnologias digitais, a partir da contribuição dos avanços da neurociência cognitiva, a qual tem contribuído significativamente

1 Doutora em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, suzisama@furg.br

2 Doutora em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, maurenmoreira@furg.br

3 Doutora em Educação, Programa de Pós-graduação em educação em Ciências - FURG, fahc@vetorial.net

para a compreensão do funcionamento do cérebro em situações de aprendizagem.

A seguir, apresentamos algumas reflexões sobre a Educação Estatística, sua disseminação e importância nos tempos atuais. Na sequência, discutimos a importância das tecnologias digitais no ensinar e aprender estatística fundamentada nas teorias construtivistas e interacionistas atrelada às contribuições da neurociência. Por fim, apresentamos um material pedagógico digital, o Avatar, construído a partir das reflexões e fundamentação teórica discutidas e apresentadas ao longo deste texto.

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

A disseminação da Estatística, em todas as áreas do conhecimento, está relacionada com o avanço da tecnologia, a qual tem intensificado a necessidade de coletar, organizar e resumir dados, haja vista a grande quantidade de informação atualmente disponível nas redes digitais.

Este cenário tem impulsionado a introdução de conceitos estatísticos no currículo escolar desde o ensino fundamental (GAISE, 2007). No entanto, apesar de sua disseminação em todos os níveis educacionais, a Estatística é vista por muitos estudantes como difícil e desagradável. Vendramini e Brito (2001) destacam em suas pesquisas o temor e a ansiedade dos alunos frente à necessidade de cursar uma disciplina de Estatística, obrigatória na maioria dos cursos de graduação.

Para Garfield e Ben-Zvi (2008), uma das razões que tornam a Estatística um assunto difícil de aprender e ensinar reside no fato de que estudantes e professores igualam a Estatística com a Matemática e esperam que o foco da Estatística esteja em números, cálculos, fórmulas, com apenas uma resposta certa. Para Gal (2002), fazer estatísticas não é equivalente a compreender estatísticas. Cálculos não devem ser o centro das atenções. Ser capaz de calcular, por exemplo, um desvio-padrão, não

demonstra a habilidade do estudante para entender o que o desvio-padrão é, o que ele mede, ou como ele é usado.

A ideia de aleatoriedade e variabilidade, as diferentes interpretações possíveis com base em diferentes suposições, a necessidade da habilidade de comunicação e interpretação estatística, o que exige leitura e escrita, gera certo desconforto nos estudantes e professores acostumados com o determinismo da Matemática.

Segundo Moore e Cobb (1997), o conceito de variabilidade naturalmente dá a Estatística uma particularidade que a distingue da Matemática. A Estatística requer uma maneira diferente de pensar, pois “os dados não são apenas números, são números em um contexto” (p.801). Embora os matemáticos dependam do contexto como uma fonte de problemas para a investigação, o foco principal no pensamento matemático está na abstração, o contexto, muitas vezes, é um detalhe irrelevante. “Na análise de dados, o contexto fornece o significado” (p.803). Essa diferença entre o pensamento matemático e o pensamento estatístico tem implicações profundas para o ensino. Para ensinar Estatística, não é suficiente entender a teoria Matemática, é necessário ir além, entender a teoria não-matemática das estatísticas.

A falta de relação entre teoria e prática, a falta de relação entre conhecimento científico e cotidiano, os escassos recursos didáticos usados pelos professores e a metodologia de ensino resultam em estudantes que, apesar de conseguirem aplicar fórmulas e realizarem cálculo, não entendem os conceitos estatísticos. Esse equívoco didático, segundo Viali (2007), faz com que o pouco interesse que os estudantes possam ter pela disciplina seja rapidamente perdido, levando a nenhuma ou quase nenhuma aprendizagem.

Para Becker (2008), esse “mecanismo consegue deprender a estatística, impossibilitando entendê-la como ciência” (p.289). O autor ainda salienta que não há estudante “que não esteja de posse de algum fenômeno estatisticamente descritível. No entanto, o docente ignora isso e traz problemas já confeccionados para que o aluno, munido de

calculadora, simplesmente aplique técnicas estatísticas, calcule” (p.290).

Entendemos que a Estatística pode ser compreendida mediante estruturas de pensamento constituídas pelo processo de construção do conhecimento. Para Piaget (1977) a aprendizagem só será efetiva se os sujeitos intercalarem momentos de exploração, realizando experimentos contextualizados no mundo físico com momentos de reflexão.

Para Bayer, Echeveste e Seibert (2010), o ensino da Estatística vem superando a mera aprendizagem de fórmulas e cálculos, passando a enfatizar “a importância da interpretação e do entendimento dos conceitos estatísticos no contexto da pesquisa procurando fazer com que o aluno valorize a aplicação destes conceitos na tomada de decisão” (p. 6). Isto tem sido possível devido aos avanços da tecnologia digital, a qual tem propiciado a construção de pacotes computacionais mais amigáveis, permitindo, assim, que um número maior de pessoas passe a se valer de análises estatísticas.

CONTRIBUIÇÃO DA NEUROCIÊNCIA E DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA ESTATÍSTICA

A tecnologia digital, segundo Tarouco (2003), permite criar material didático multimídia e interativo que torna mais efetiva a aprendizagem, pois incita os estudantes a pensar, criar e descobrir, intensifica as emoções, já que os desafios e as novidades promovem a atividade cerebral, produzindo vários neurotransmissores e estimulando novas sinapses. O que pode justificar a necessidade da compreensão de aspectos relacionados à neurociência para produção e implementação de uso da informática na Educação.

Estudos no campo da neurociência têm revelado dados surpreendentes sobre o funcionamento do cérebro em situações de aprendizagem, entretanto, segundo Fagundes (2004), a maioria dos professores desconhece as formas de aprender, principalmente, pela falta de estudos sobre ciência cognitiva e as relações entre mente, cérebro e

sentimento. Ainda, segundo a autora, a ausência desses conhecimentos pode influenciar suas intervenções pedagógicas.

Atualmente, sabemos que toda a atividade humana acontece a partir da comunicação entre os neurônios e, embora a aprendizagem dependa das condições criadas pela ação docente, cada aluno aprende de uma maneira particular, pois, apesar de usufruirmos de todos os sentidos para interagir com o mundo, priorizamos um canal de entrada da informação: auditivo, visual ou sinestésico (MARKOVA, 2000).

Os principais estágios da aprendizagem e da memória compreendem a codificação, o armazenamento e a evocação. A codificação, que corresponde ao processamento da nova informação, ainda envolve duas fases: aquisição, que registra as informações e consolidação, que cria a representação da informação através do tempo, as quais são gravadas em arquivos de longa duração durante período que pode variar entre dias e/ou anos. Como resultado da aquisição e da consolidação, se dá o armazenamento, que se refere à criação e manutenção do registro permanente. A evocação diz respeito ao resgate da informação para gerar comportamentos (GAZZANIGA et al., 2006).

Quando vivenciamos situações de aprendizagem, as informações não são armazenadas literalmente como recebemos, pois a percepção é individual, podendo ser considerada como ponto de partida para a aprendizagem, a qual segundo Lent (2001, p. 557) “é a capacidade de associar as informações sensoriais à memória e à cognição de modo a formar conceitos sobre o mundo, sobre nós mesmos e orientar nosso comportamento”.

Nessa linha de pensamento, é possível evidenciar a importância de se valer das tecnologias digitais que contemplem os aspectos auditivos, visuais e sinestésicos, de forma a possibilitar a construção do conhecimento, pois segundo Bandler (1987)

para que se possa lembrar de alguma coisa é necessário voltar a um estado de consciência no qual a informação foi fornecida. É assim que funciona a memória. (p. 131-

132) [...] Muitas crianças que, supostamente, têm “problemas” de aprendizado, lembram-se auditivamente ao invés de visualmente. [...] O que temos de ter em mente é que há uma maneira apropriada de lembrar cada coisa (p. 133) [...] A capacidade de se aprender é adquirida não quando somos inundados com conteúdo e sim quando aprendemos o mecanismo da aprendizagem: as sequências e estruturas subjetivas necessárias para que possamos aprender. (p. 140-141)

Importa também destacar que a codificação elaborada e profunda melhora a evocação. Evocar a memória é reunir coerentemente dicas, isto é, tipos diversos de informações distribuídas nas diferentes zonas corticais num processo reconstrutivo. Quanto mais significativo e elaborado o momento do armazenamento, melhor será a memória posterior e, conseqüentemente, a evocação dessas informações (IZQUIERDO, 2002; MORA, 2004; GAZZANIGA E HEATHERTON, 2006).

Nesse sentido, experiências com possibilidade de interação de cunho multisensorial são relevantes à medida que podem proporcionar uma exploração mais intensa da nossa capacidade de lidar com as informações e aprender. Entretanto, os efeitos das representações multisensoriais na compreensão e raciocínio variam entre os alunos, pois as pessoas diferem entre si quanto à sensibilidade aos variados estímulos, o que afeta a atenção e, conseqüentemente, o envolvimento na situação de ensino (IZQUIERDO, 2002).

Dessa maneira, podemos perceber a influencia da emoção na aprendizagem, justificada pela intensificação da atividade das redes neuronais, fortalecendo conexões sinápticas, estimulando a aquisição, a retenção e evocação e articulação das informações no cérebro (CARVALHO, 2007).

Diante desse quadro, Posner e Raichle (2001) defendem a importância de contextos que proporcionem aos indivíduos interesse, alegria e motivação pelo aprendizado. E as tecnologias digitais possibilitam a criação destes contextos na Educação Estatística, bem

como para estimular a relação do conhecimento científico com o conhecimento cotidiano, o que pode contribuir para a ampliação de situações educativas nessa área.

A produção de materiais digitais que tenham a intenção de promover a aprendizagem através da emoção por eles provocada foi a alternativa adotada pelo Grupo de Pesquisa em Educação Estatística da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). A atuação desse grupo, nos âmbitos da pesquisa e do ensino, tem visado a promoção do desenvolvimento de habilidades e competências estatísticas e de novos saberes e fazeres nesta área, buscando preparar os estudantes para lidarem com os desafios de aprender a aprender em uma sociedade conectada em rede.

No contexto da Estatística, materiais digitais vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de promover o desenvolvimento de competências, tais como: analisar e descrever dados, lidar com situações que envolvem o acaso e inferir. Dentre estes materiais digitais que o Grupo de Pesquisa em Educação Estatística vem produzindo, destacamos o Avatar, desenvolvido em linguagem de programação para web, planejado a fim de contemplar as habilidades e competências estatísticas, considerando os avanços da neurociência cognitiva, bem como os avanços no campo das tecnologias digitais.

AVATAR: UMA ALTERNATIVA PARA A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

A construção do Avatar levou em consideração a importância em promover o envolvimento emocional entre estudantes e professores, integrando esses dois entes envolvidos no processo de ensinar e aprender. Segundo Maturana e Varela (2005) o que aprendemos e como aprendemos depende das emoções. Ainda, segundo os autores, toda ação ou decisão é fundamentada e ou sustentada por uma emoção, pois as

emoções conferem sentido e significado aos nossos atos.

Desta forma, busca-se, com este material educativo digital, salientar diferentes características pessoais do professor e estudantes, gerando emoção no processo de aprender e ensinar, dentro de um contexto instigante para o estudante. Como bem salienta Mora (2004, p.75) “Nada se aprende, a menos que o que há para ser aprendido nos emocione e nos motive, isto é, algo que tenha um significado importante para nós [...]”.



Figura 1 – Tela Inicial do AVATAR

Buscando a promoção do interesse e da motivação, à luz das pesquisas realizadas no campo da neurociência e de teorias construtivistas/interacionistas, elaboramos um formulário que permite a construção de um Avatar com base nas médias e/ou modas das respostas dos estudantes. A partir dos resultados dessas medidas estatísticas, o sistema foi programado para buscar ilustrações em um banco de imagens, o qual é composto por vários personagens, de diferentes alturas, pesos, cor e comprimento de cabelo, bem como um conjunto de temas e acessórios para a construção do cenário, como, por

exemplo, cor predileta, atividade de lazer preferida, animal de estimação, entre outras.

O Avatar foi pensado para ser utilizado de diferentes formas:

- os estudantes preenchem as questões respondendo sobre o professor. A partir das médias e/ou moda das respostas dos estudantes será gerado um Avatar que representará o professor a partir da percepção dos estudantes.

- o professor preenche as questões sobre si mesmo. Isto gerará um Avatar para ser comparado com o Avatar coletivo produzido anteriormente.

- cada estudante responde o formulário, em relação a si próprio. A partir das médias e/ou moda das respostas será gerado um Avatar coletivo da turma.

O banco de dados fica repleto de variáveis qualitativas e quantitativas, que representam características dos estudantes e professor, passíveis de serem utilizadas no decorrer da disciplina, na exploração de conceitos e análises estatísticas, como por exemplo: população, amostra, censo amostragem, organização e apresentação de dados em gráficos e tabelas, medidas de posição e dispersão, associação entre variáveis, probabilidades, testes de hipóteses e intervalos de confiança. Essa possibilidade de armazenamento dos dados coletados, para a construção de conhecimentos futuros, permite, segundo Khalsa e Stauth (1997), o estabelecimento de relações entre novas situações e conhecimentos prévios, novas redes neurais se ligam a outras já existentes.

A fim de facilitar a coleta e o armazenamento das respostas dos estudantes o formulário do Avatar foi disponibilizado na web. Além disso, ao final, as respostas dos estudantes serão exportadas para uma planilha eletrônica a fim de facilitar seu manuseio e tratamento dos dados.

Nos Quadros 1, 2 e 3 apresentamos algumas sugestões de como explorar o banco de dados gerados pelo Avatar a fim de buscar a promoção de competências estatísticas relacionadas a análise descritiva

de dados, probabilidade e inferência.

Quadro 1 - Estatística Descritiva utilizando a planilha gerada pelo Avatar coletivo dos estudantes

- Discutir com os estudantes as diferentes variáveis e escalas adotadas no Avatar;
- Discutir os conceitos de população e amostra;
- Calcular a média, moda, mediana, dos dados quantitativos como peso, altura e idade.
- Calcular o desvio-padrão, variância, coeficiente de assimetria, quartil e percentil das variáveis quantitativas.
- Apresentar as variáveis quantitativas através de uma distribuição de frequência (com ou sem) intervalos de classe.
- Montar um gráfico de caixa (box plot) dos dados referentes à altura dos estudantes. Montar outro gráfico de caixa separando os grupos pelo gênero: feminino e masculino, a fim de refletir sobre a altura mediana e a dispersão em ambos os gêneros.
- Construir tabelas com as variáveis qualitativas do formulário.
- Montar gráfico de colunas, barra ou setores discutindo a sua adequação na apresentação da variável qualitativa selecionada.
- Montar dois histogramas para os itens referentes à altura, um para a altura do gênero masculino e outro para altura do gênero feminino. Comparar os resultados. Montar um polígono de frequência a fim de facilitar a comparação dos dados no mesmo gráfico, discutir a melhor representação gráfica na comparação da altura por gênero.

Quadro 2 - Probabilidade utilizando a planilha gerada pelo Avatar coletivo dos estudantes

- Determinar as probabilidades frequentista das questões sobre animal de estimação, cor preferida, opinião sobre a internet... Discutir com os estudantes as semelhanças e diferenças destes experimentos para o do lançamento de um dado ou uma moeda. São igualmente prováveis?
- Calcular a probabilidade de sortear um aluno ao acaso que tenha como animal de estimação um cachorro.
- Analisar a simetria da distribuição de alturas da turma, sendo uma distribuição aproximadamente normal, considerar a turma a população. Calcular a média e o desvio padrão da altura dos estudantes da turma e determinar a probabilidade de selecionar aleatoriamente um estudante ao acaso e ele ter altura superior a 170 cm.
- Considerando a turma a população de elementos calcular a proporção de estudantes do gênero masculino e feminino. Discutir com os estudantes as condições de um experimento binomial e analisar a viabilidade de calcular a probabilidade de selecionar cinco estudantes e três serem do sexo masculino.

Quadro 3 – Inferência Estatística utilizando a planilha gerada pelo Avatar coletivo dos estudantes

- Teste de Hipóteses de Média Populacional: verificar se a média da amostra obtida para os pesos (ou alturas, idades) apoia a hipótese de que a média populacional que a amostra representa é igual ou diferente da média populacional brasileira, 70 Kg ou 1,70, por exemplo. No caso pode ser discutida a representação da amostra.
- Testes de comparação de duas médias populacionais: verificar se a média de peso (altura, idade) dos homens é igual ou superior à das mulheres.
- Testes de qui-quadrado para tabelas de contingência: cruzar duas variáveis nominais, por exemplo, gênero e animal de estimação, construir a tabela de contingência e testar a possível relação entre essas categorias.
- Testes de comparação de dois desvios padrões: calcular o desvio padrão de horas na TV e horas na internet. A menor variabilidade mostra a maior unanimidade.
- Teste de proporção: verificar se a proporção de homens (ou mulheres) na amostra é igual a 0,50.
- Teste de diferença de proporções: comparar as proporções de quem gosta de rock e quem gosta de MPB.
- Análise de Variância Simples: verificar se as médias de tempo na internet são diferentes para os três turnos de preferência de estudos
- Análise de Variância Dupla: verificar se as médias de tempo de horas na TV são diferentes para os três turnos que prefere estudar, tratando gênero como blocos.

O ensino de estatística com o Avatar pode contribuir positivamente para a retenção e evocação de informações, pois a aprendizagem, deriva da instauração e reestruturação de memórias através de processos perceptuais presentes nas interações do sujeito com

o contexto em que está imerso. A produção de materiais educativos, que viabilizem o uso das tecnologias digitais no ensino da estatística, se apresenta como uma possibilidade para inovação no processo educativo e uma alternativa para superar a dificuldade a problemática aqui apresentada relacionada à aprendizagem da mesma.

CONSIDERAÇÕES

Sem dúvida o conhecimento de conceitos estatísticos, aliado à habilidade para uso de recursos tecnológicos e digitais, é uma competência essencial àqueles que terão a responsabilidade de tomar decisões em uma sociedade em rede. Adotando esse ponto de vista, recursos tecnológicos digitais podem compor a dinâmica do ambiente educacional, a fim de promover a Educação Estatística. Entretanto, por si, só as tecnologias digitais não remetem a tão almejada aprendizagem. A integração dos materiais digitais na prática pedagógica da Estatística possibilita que fatos e eventos sejam aprendidos e recordados mediados por estímulos emocionais competentes, destacando-se aí o papel fundamental da emoção e da multisensorialidade.

A construção de conhecimentos estatísticos, mediada por tecnologias educativas digitais, à luz da neurociência, apresenta-se como uma possibilidade de levar à ação e aproximar fronteiras entre a prática educativa (o que fazer) e a teoria que a fundamenta (por que fazer desta maneira). Contudo, reconhecemos que ainda faltam pesquisas que avaliem o impacto sobre o uso desses materiais digitais no processo de aprender e ensinar estatística. Nesse sentido, o Grupo de Pesquisa em Educação Estatística da Universidade Federal do Rio Grande - FURG vem concentrando esforços em atrelar os estudos neurocientíficos à produção de materiais digitais, com a intenção de constituir elementos que poderão subsidiar ações concretas em busca de inovar no campo da Educação Estatística.

REFERÊNCIAS

- BANDLER, R. Usando sua mente: as coisas que você não sabe que não sabe: programação neurolinguística. São Paulo: Summus, 1987.
- BATANERO, C. Didáctica de la Estadística. Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~bataenero>>, Acesso em: dez. 2010.
- BAYER, A.; ECHEVESTE, S.; SEIBERT, L. Classificação dos erros mais frequentes na resolução de problemas estatísticos. In: Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 5., 2010, Canoas. Anais. Canoas: V CIEM, 2010. (CD-ROM)
- BECKER, F. A Epistemologia do Professor: o cotidiano da escola. 13ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- CARVALHO, F. A. H. Reaprender a aprender: a pesquisa como alternativa metacognitiva. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2007. p. 152. Tese de Doutorado.
- FAGUNDES, L. C. O professor deve tornar-se um construtor de inovações. Entrevista concedida a Midiativa - Centro Brasileiro de Midia para Crianças e Adolescentes, 2004. Disponível em: <<http://www.midiativa.tv/index.php/educadores/content/view/full/1053/>>. Acesso em: setembro de 2011.
- GAISE. Guidelines for assessment and instruction in statistics education report: a pré-K-12 curriculum framework. FRANKLIN, C.; KADER, G.; MEWBORN, D. S.; MORENO, J.; PECK, R.; PERRY, M.; SCHEAFFER, R. (Orgs). Alexandria, VA: American Statistical Association, 2007 Disponível em: <http://www.amstat.org/Education/gaise/GAISEPreK12_Intro.pdf>. Acesso em: setembro, 2011.
- GAL, I. Adult's Statistical literacy: Meanings, Components, Responsibilities. International Statistical Review, n. 70, 2002.
- GARFIELD, J.; BEN-ZVI, D. Developing Students' Statistical Reasoning Research and Teaching Practice. Springer Publishers, 2008.
- GAZZANIGA, M.; HEATHERTON, T. Ciência psicológica: mente, cérebro e comportamento. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- GAZZANIGA, et al. Cognitive Neuroscience: the biology of the mind. New York, NY: V.W. Norton & Company, 2006.
- IZQUIERDO I. Memória. Porto Alegre: Artmed, 2002.

KHALSA, D. S.; STAUTH, C. Longevidade do cérebro. Rio de Janeiro: Objetiva, 1997.

LENT, Robert. Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais da neurociência. São Paulo: Atheneu, 2001.

MARKOVA, D. O natural é ser inteligente. São Paulo: Summus, 2000.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana. 5 ed. São Paulo: Palas Athena, 2005.

MOORE, D. S.; COBB, G. W. Mathematics, Statistics, and Teaching. The American Mathematical Monthly. vol. 104, n. 9, p. 801-823, Nov. 1997.

MORA, F. Como funciona o cérebro. Porto Alegre: Artmed, 2004.

PIAGET, J. A tomada de consciência. São Paulo: Melhoramentos, 1977.

POSNER, M. I.; RAICHLE, M. E. Imagens da mente. Portugal: Porto, 2001.

TAROUCO, L. M. R. Projeto CESTA - Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologias na Aprendizagem, janeiro, 2003. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA>>. Acesso em: dez. 2010.

VENDRAMINI, C. M. M.; BRITO, M. R. F. Relações entre atitude, conceito e utilidade da estatística. Psicologia Escolar e Educacional, v.5 n.1. Campinas, jun., 2001.

VIALI, L. Aprender fazendo: como tirar proveito do computador para melhorar a aprendizagem da estatística. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 9., 2007, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: ENEM, 2007.

ESTRATÉGIA PARA CONSTRUÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS DE FUNÇÕES QUADRÁTICAS¹



Janaina Bordulis da Silva²
Tanise Paula Novello³

INTRODUÇÃO

Ouvimos com frequência crianças, adolescentes, jovens e adultos, estudantes em geral, falarem sobre suas dificuldades em entender os conteúdos de matemática. Para grande parte desses estudantes a matemática é considerada a disciplina mais difícil e sem significado, pois não conseguem aplicar no seu dia a dia, esses “aprendem” matemática decorando fórmulas e resolvendo vários exercícios por repetição. Da mesma forma, ouvimos os professores se queixarem do insucesso e do desinteresse dos alunos nesta disciplina. Cabe salientar que, por muito tempo, a matemática era ensinada e aprendida apenas algebricamente sem que envolvesse o cotidiano dos alunos, porém, isto está sendo mudado, como podemos observar na leitura dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000) que definem, claramente, novos objetivos e visão sobre o ensino e aprendizagem matemática, extrapolando o objetivo algébrico:

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo (BRASIL, 2000, p.6).

1 Essa publicação é uma adaptação do artigo apresentado no 3º Simpósio Internacional de Educação Matemática (SIPEMAT), 2012.

2 Graduada em Licenciatura em Matemática, Universidade Federal do Rio Grande - FURG - janna.yna@hotmail.com

3 Professora do Programa de Pós Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde- Universidade Federal do Rio Grande-FURG- tanisenovello@furg.br

Concordando que a matemática deve ser ensinada e entendida além de fórmulas que consideram apenas a álgebra o estágio foi planejado levando em consideração os objetivos dos parâmetros curriculares. Assim, as funções foram trabalhadas com os alunos utilizando a interpretação gráfica e a contextualização.

Durante o desenvolvimento do trabalho, será apresentado como foi realizado o estágio, bem como os materiais, metodologias utilizadas e o estudo de gráficos das funções quadráticas.

O ESTÁGIO SUPERVISIONADO E SUA INTENCIONALIDADE

O estágio foi realizado no turno da manhã em uma turma de 1ª série do ensino médio em uma escola estadual da cidade do Rio Grande/RS. A faixa etária da turma era de 15 a 19 anos, alguns dos alunos trabalhavam no turno da tarde e se mostravam mais maduros e interessados, talvez por conhecerem desde cedo o mercado de trabalho e saberem o quanto é difícil uma boa colocação. Demonstravam acreditar que o estudo era a única forma de construir um futuro melhor para eles.

Ao verificar o caderno de chamada percebeu-se que a infrequência ou a desistência naquela turma era excessiva: havia 32 alunos matriculados e apenas 18 frequentavam as aulas regularmente; a maioria havia trocado o turno de estudos para a noite e cursariam na modalidade Educação de Jovens e Adultos, conciliando com a jornada de trabalho.

Alguns estudantes estavam repetindo pela terceira vez esta mesma série, sendo que o principal fator de repetição é a não aprovação na disciplina de matemática e os alunos apontaram dificuldades para entendimento da disciplina. Percebe-se que essa realidade extrapola o contexto do trabalho. Como ilustração, falaremos brevemente sobre o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), sistema que avalia a qualidade do ensino fundamental e do ensino médio em português e matemática e que tem mostrado que o desempenho desses

alunos no estado do Rio Grande do Sul não tem sido satisfatório. Em 2009, o índice atingido foi de 3,9 e, em 2007, foi de 3,4, em uma escala de zero a dez, porém, a região Sul apresenta os melhores índices, quando comparado com as demais regiões do país. A meta para ser alcançada até o ano de 2022 no IDEB é de 6,6, ou superior, mostrando que apesar de a região Sul apresentar os melhores índices, hoje, ainda temos muito que melhorar no ensino das disciplinas de português e matemática.

De certa forma, os estudantes tinham expectativas de que, com uma estagiária, eles pudessem compreender melhor esta disciplina. Assim, como a estagiária, eles estavam ansiosos para conhecer a professora que ficaria com eles durante o 2º trimestre e, principalmente, como seriam as aulas. Foi devido a esta curiosidade e ansiedade que, na nossa primeira aula, foi proposta uma atividade para que eles falassem um pouco sobre si.

Para tal atividade, foram levadas fotos de personalidades como William Bonner, Gisele Bündchen, Dilma Rousseff e Albert Einstein e solicitado que sentassem em grupo de até cinco integrantes e que a partir da personalidade sorteada cada um falasse sobre o que conhecia da pessoa e no que se assemelhava ou diferenciava desta. Foi durante a realização desta atividade que se percebeu que os estudantes eram participativos e estavam dispostos às novas propostas para as aulas.

O conteúdo estudado neste período foi função polinomial do segundo grau ou função quadrática, o qual tem importância tanto no ensino básico quanto no ensino superior, para os cursos que tem a matemática em grande parte da grade curricular, e, constantemente, aparecem em concursos e processos seletivos. Ressalta-se, ainda, que as funções também resgatam outros conceitos matemáticos como os pares ordenados, plano cartesiano, tabelas, equações e outros, reforçando a ideia contida nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM):

Além das conexões internas à própria Matemática, o conceito de função desempenha também papel

importante para descrever e estudar através da leitura, interpretação e construção de gráficos, o comportamento de certos fenômenos tanto do cotidiano, como de outras áreas do conhecimento, como a Física, Geografia ou Economia. Cabe, portanto, ao ensino de Matemática garantir que o aluno adquira certa flexibilidade para lidar com o conceito de função em situações diversas e, nesse sentido, através de uma variedade de situações problema de Matemática e de outras áreas, o aluno pode ser incentivado a buscar a solução, ajustando seus conhecimentos sobre funções para construir um modelo para interpretação e investigação em Matemática (BRASIL, 2000, p. 43).

Nem sempre o fato do conteúdo estar sendo constantemente revisto, apresentado por diferentes professores e de formas diferentes é o suficiente para o entendimento pleno. Muitas vezes, uma pequena dúvida é levada adiante e, talvez seja o conceito que falta para compreender completamente tal conteúdo.

creio ser útil destacar o caráter cumulativo do conhecimento matemático. Esse aspecto é particularmente sentido pelos docentes dos ciclos superiores do ensino: as carências acumuladas, incluindo as carências de informação e de sistemática, geram imensas dificuldades na compreensão de novas idéias [...]. A boa compreensão dos conceitos anteriores, sua memorização, a prática, são quase imprescindíveis para entender razoavelmente as etapas mais avançadas. Facilita o aprendizado, consolida mais facilmente o novo (BRASIL, 2004, p. 280).

A partir das dúvidas mais simples dos estudantes planejou-se o estágio com o intuito de contextualizar as funções quadráticas e, principalmente, trabalhar com a representação gráfica de diversas formas, na tentativa de detalhar e, ao mesmo tempo, facilitar o entendimento para os estudantes.

Na aula que se iniciou o conteúdo, teve-se como intencionalidade apresentar as funções quadráticas de forma contextualizada em consonância com as premissas apontadas nas Orientações

Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias (PCN+):

a contextualização no ensino de ciências abarca competências de inserção da ciência e de suas tecnologias em um processo histórico, social e cultural e o reconhecimento e discussão de aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo (BRASIL, 2000, p.31).

Nessa perspectiva, o conteúdo foi desencadeado com a proposta de uma situação problema que buscava solucionar a ampliação da quadra de esportes da escola, esse assunto foi escolhido, pois desperta o interesse dos jovens nesta faixa etária. A partir desta situação que foi discutida coletivamente, abordou-se, aos poucos, o conteúdo, até chegar à definição de função quadrática. De acordo Pais (2006, p.120), “uma definição matemática é como uma expressão linguística formal, que resume por meio de palavras e expressões as características essenciais de determinado conceito”.

Nessa perspectiva, a função quadrática foi desencadeada aos poucos e, em conjunto com os alunos, até chegar a sua definição formal. A figura 1 mostra parte do plano de aula que contém a situação problema e como foi apresentado o conteúdo de funções quadráticas para os estudantes, bem como a definição construída. Nas aulas seguintes, iniciou-se a construção e interpretação dos gráficos das funções quadráticas e percebeu-se algumas dificuldades e, até mesmo, um pouco de não aceitação para as atividades com gráficos. A partir disso, notou-se então a necessidade de enfatizar a construção e interpretação de gráficos durante o estágio, mostrando que os gráficos auxiliam no entendimento do comportamento das funções, e que, quando construídos com precisão, nos trazem muitas informações de forma rápida e eficaz.

Em uma escola a quadra esportiva tem forma retangular, medindo 20m de comprimento e 10m de largura. O Diretor da escola pretende ampliá-la. Para isso, vai construir em volta dela uma faixa de largura constante.

Observe que a área é função de x .

$$A = (20 + 2x) \cdot (10 + 2x)$$

$$A = 200 + 40x + 20x + 4x^2$$

$$A = f(x) = 4x^2 + 60x + 200$$

Temos uma função na forma:

$$y = f(x) = ax^2 + bx + c$$

Sendo a , b e c constantes reais, com $a \neq 0$ que chamamos de coeficientes da função.

Desta forma, acabamos de construir juntos a definição de função polinomial de 2º grau ou função quadrática.

Figura 1- Situação problema “Ampliação da quadra”

Os gráficos são ferramentas que auxiliam não apenas no estudo de funções. Com frequência, os encontramos na mídia, em jornais e revistas, facilitando a apresentação e interpretação do resultado de uma pesquisa, por exemplo. No entanto, é no estudo de funções que os gráficos apresentam maior importância, pois a partir de sua leitura e interpretação, é possível mostrar o significado das variáveis envolvidas e, ainda, a análise para previsão de resultados. Para o professor de Matemática, trabalhar com gráficos facilita a interdisciplinaridade, já que estes aparecem em vários ramos do conhecimento, possibilitando o trabalho de pesquisa em conteúdos de Geografia, Biologia, Química e Física, por exemplo, a partir das curiosidades e desejos dos alunos. Esse fato despertou o interesse em problematizar o estudo de gráficos a partir de funções quadráticas neste trabalho.

Na perspectiva, de que os materiais concretos são recursos para ensino e aprendizagem de matemática, construiu-se planos cartesianos de E.V.A, figura 2, para que os estudantes tivessem a oportunidade de experimentar a construção dos gráficos de diversas formas, variando os parâmetros até concluírem qual seria a melhor representação gráfica da função em questão.

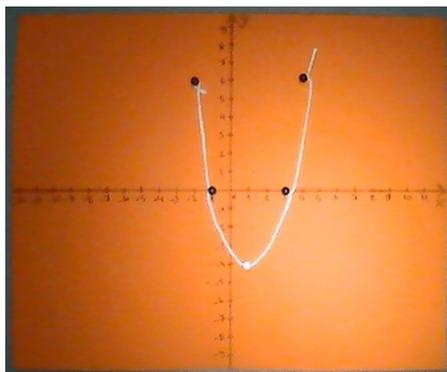


Figura 2 - Plano cartesiano construído em E.V.A

Junto aos planos cartesianos de E.V.A, foi entregue aos alunos marcadores de mapa que representavam os pontos a serem identificados. Estes marcadores eram de cores diferentes: quando o ponto era o vértice da parábola, na figura 2, representado pela cor branca, assim, a visualização e a busca de informações nos gráficos ficava evidente, e, posteriormente, facilitaria o entendimento de crescimento e decrescimento da função quadrática, pois os intervalos de crescimento e decrescimento são definidos a partir do vértice. Logo, o ponto vértice tem fundamental importância quando comparado aos outros pontos traçados no gráfico e, por isso, a diferenciação dos demais.

As parábolas eram construídas com um pedaço de cordão que era enrolado nos pontos representados pelos marcadores de mapa. Desta forma, a partir de uma função, os estudantes poderiam construir os gráficos de muitas formas até acertarem a representação correta de acordo com a função, pois eles tinham a facilidade e a praticidade de desmanchar e refazer quantas vezes fosse necessário devido à dinamicidade potencializada pelo material construído.

A natureza particular e concreta dos objetos materiais permite uma facilidade de manipulação, tendo em vista a influência da percepção do mundo externo. Entretanto, essa manipulação não pode se limitar a uma atividade manual, pois o objetivo é destacar as primeiras idéias

componentes do conceito. Não se trata de valorizar uma manipulação ingênua, em que predominem informações colhidas puramente pela sensação (PAIS, 2006, p. 94).

Os materiais concretos têm seu papel em destaque, no sentido de contribuir na relação entre professores e estudantes durante a construção do saber (PASSOS, 2006). Da mesma forma, Floriani corrobora salientando que (2000, p.65),

a metodologia apoiada no uso de materiais instrucionais concretos exige clima de liberdade na sala de aula, apreço pela independência na construção dos conceitos, promoção da autonomia moral, intelectual e social do educando. Não se trata, pois, de utilizar materiais concretos com a simples finalidade de facilitar aquisição de conteúdos.

Sem dúvidas, o uso de materiais concretos na sala de aula é um bom aliado para os processos de ensino e aprendizagem, porém deve-se ter o cuidado para não subjugar o método de ensino escolhido pelo professor para orientar sua prática pedagógica. A escolha deste significa optar por um paradigma ou filosofia através da qual se acredita ser possível entender como o saber é construído. Após fazer a opção pelo método, resta ao professor elaborar procedimentos compatíveis com a aplicação prática. Logo, o método não pode ser trocado com mesma frequência dos procedimentos (PAIS, 2006).

Durante a correção e resolução de exercícios no quadro utilizou-se banner contendo o plano cartesiano impresso, no qual o gráfico poderia ser facilmente traçado com giz e construído no próprio banner. A ideia também foi levar novidades, chamando a atenção dos estudantes, despertando curiosidade e mudando a rotina de esboçar os gráficos apenas no caderno e no quadro, como costumavam fazer, pois este é representação matemática de forma ampliada.

O planejamento das aulas foi elaborado de forma a trabalhar com as funções quadráticas algebricamente e graficamente ao mesmo tempo,

com o objetivo de que cada parâmetro da função fosse visualizado e interpretado através dos gráficos construídos pelos estudantes. Deste modo, o conteúdo foi trabalhado de forma gradativa e os conceitos foram sendo complexificados, sempre retomando os anteriores. No final do trimestre, os estudantes tinham condições de construir uma parábola, agregando todas as suas características em um único plano cartesiano, utilizando os conceitos trabalhados desde as primeiras aulas do 2º trimestre.

A cada nova etapa abordada, não se limitava à representação fragmentada apenas do novo conceito, era solicitado que o gráfico fosse construído por inteiro utilizando tudo que eles já haviam estudado sobre as funções, na intenção do entendimento de um todo.

Nesse processo, era priorizada a articulação dos conhecimentos abordados em sala de aula com a rotina diária, sempre que possível, eram propostas discussões sobre a aplicabilidade prática dos conceitos. Os estudantes correspondiam com satisfação, demonstrando que estavam conseguindo estabelecer vínculos da matemática ao seu cotidiano, fato que se atribui ao estudo dos gráficos.

A contextualização do saber é uma das mais importantes noções pedagógicas que deve ocupar um lugar de maior destaque na análise da didática contemporânea. Trata-se de um conceito didático fundamental para a expansão do significado da educação escolar. O valor educacional de uma disciplina expande na medida em que o aluno compreende os vínculos do conteúdo estudado com um contexto compreensível por ele (PAIS, 2001, p. 27).

Esse fato é corroborado em uma das avaliações na qual foi solicitado em forma de questão, exemplos das funções quadráticas e a maioria dos alunos acertaram a questão, mostrando que grande parte visualizou as funções quadráticas no esporte, principalmente nas parábolas formadas por uma bola quando arremessada ou chutada, conforme figura 3.

3) Questão Bônus:

Sem que percebamos as funções quadráticas ou polinômias do 2º grau aparecem em muitas de nossas atividades ou acontecimentos do cotidiano. Cite e explique um exemplo de função quadrática que você conhece. (Lembre-se de que a função quadrática é sempre uma parábola com concavidade voltada para cima ou para baixo).

Figura 3 - Questão proposta na avaliação

Algumas aulas adiante percebeu-se que a dificuldade dos alunos não era mais a construção dos gráficos como havia sido notado no início do trimestre e, sim, os conhecimentos de séries anteriores. Grande parte não entendia as regras de sinais e a resolução das equações do 2º grau, dificultando o entendimento das funções quadráticas na forma algébrica, o que, inevitavelmente, se refletiria na interpretação gráfica errônea. Como forma de retomar esses conceitos, realizou-se uma breve explicação sobre o que eles não lembravam ou tinham mais dificuldades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A disciplina de estágio tem fundamental importância para os estudantes da licenciatura, pois é neste período que os futuros professores experienciam a realidade de conduzir uma turma, percebem suas habilidades para a escolha dos métodos de ensino a serem adotados e a capacidade de compartilhar conhecimentos com os estudantes.

Apesar de ousada para ser realizada em um período de estágio, a escolha por desenvolver as funções quadráticas priorizando a representação gráfica, pode ser considerada uma escolha de sucesso, pois ficou evidente que as dificuldades dos alunos estavam relacionadas a conceitos anteriores e não ao entendimento do conteúdo de funções quadráticas. Assim acredita-se ser fundamental que os professores busquem estratégias para tornar a matemática menos abstrata e, por consequência, mais interessante aos alunos.

Ainda pode-se destacar a importância da utilização de materiais

concretos, nesse caso, os planos cartesianos em E.V.A, que promoveram aos alunos a facilidade e praticidade no momento de construção dos gráficos, permitindo alterações na parábola com rapidez, para então realização da formalização da representação no caderno, a qual desempenha um papel fundamental, pois é através da formalização que os alunos conseguem organizar as informações e construir os conhecimentos.

A retomada constante dos conceitos aprendidos durante todo o trimestre possibilitou que os alunos aprendessem as funções quadráticas como um todo, visto que os conceitos eram encaixados uns nos outros sem que o conteúdo se tornasse fragmentado. Ao final do trimestre eles estavam aptos para interpretar a parábola de uma função por completo, descrevendo todas as características da função de origem. Por fim, acredita-se que este período da disciplina de estágio foi bem preparado, alcançando os objetivos e contribuindo para aprendizagem dos estudantes do ensino médio e do licenciando. Fica a certeza de que foi realizado um trabalho diferenciado, com comprometimento e dedicação, mostrando que o estágio não é apenas um período de repetição de um método de ensino já utilizado, mas que pode ser o início de mudanças.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio – PCNEM. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Explorando o ensino da Matemática: Artigos. Brasília: MEC, 2004.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Números do Brasil. Disponível: <http://www.todospelaeducacao.org.br/educacao-no-brasil/numeros-do-brasil/dados-por-estado/rio-grande-do-sul/> Acesso: 30/10/2011.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Números do Brasil. Disponível: <http://www.todospelaeducacao.org.br/educacao-no-brasil/numeros-do-brasil/brasil/> Acesso: 30/10/2011.

FLORIANI, J. V. Professor e pesquisador: Exemplificação apoiada na matemática. Blumenau: Ed. FURB, 2000.

PAIS, L. C. Didática da Matemática: Uma Análise da Influência Francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PAIS, L. C. Ensinar e aprender Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio (org.). O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

REFLETINDO A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DOS ANOS FINAIS ¹

Tanise Paula Novello²
Maritza Costa Moraes³

INTRODUÇÃO

Atualmente, a educação vem se constituindo indispensável para o progresso social, isso significa que existem necessidades econômicas que dependem de órgãos competentes para incentivar o processo educacional. Se para os governantes e sociedade, a educação depende do desenvolvimento do indivíduo e do meio a qual esta inserida, é indispensável também professores competentes, profissionais comprometidos com um ensino que proporcione um entrelaçamento de saberes. Aqui, compreendendo os saberes como o conhecimento do saber/ fazer, saber/ser, o saber formalizado por um conjunto de valores e posturas.

A trajetória da educação em que o ensino transmissivo dominou a sala de aula durante décadas, vem se modificando ao compreender os saberes como saberes contemporâneos. Porém, para essa concepção ser transformada pela evolução das teorias cognitivas e pelo surgimento de novas metodologias de ensino que potencializam a contextualização do saber, a compreensão de regras e a articulação de representações matemáticas também precisam ser modificadas. Mudar essa realidade no ensino da matemática escolar demanda dos professores repensar suas estratégias metodológicas, no sentido de contemplar os conhecimentos

1 Essa publicação é uma adaptação do artigo apresentado no X Congresso Nacional de Educação EDUCERE por NOVELLO et al (2011).

2 Professora do Programa de Pós Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde- Universidade Federal do Rio Grande-FURG- tanisenovello@furg.br

3 Doutoranda do Programa de Pós Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde Universidade Federal do Rio Grande-FURG- prof.maritza@yahoo.com.br

prévios dos estudantes, possibilitando que os mesmos assumam uma postura mais ativa, capaz de construir suas aprendizagens. Para que se alcance essa cidadania e se entenda a Matemática como uma ciência dinâmica, que se atualiza em conformidade com as transformações sociais, é essencial que se possa extrapolar a visão simplista de que a Matemática se resume somente à aplicação de fórmulas e resolução de algoritmos.

A insatisfação pela matemática revela a necessidade de professores e estudantes assumirem outras posturas e reverter o ensino centrado em procedimentos mecânicos desprovidos de significados para o aluno, ou seja, é latente a urgência em reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama (BRASIL, 1998).

Pensar as práticas pedagógicas e a formação continuada dos professores permitirá alcançar um dos objetivos elencados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais que aponta a importância da Matemática para

desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com perseverança na busca de conhecimento e no exercício da cidadania (BRASIL, 1998, p.7).

Entretanto, para que o professor possa repensar sua prática é necessário que esse tenha espaços de formação continuada para atualizar e socializar experiências com seus pares. Buscar novas formas de conceber a aprendizagem é uma atribuição que acompanha o professor ao longo da sua carreira, no sentido de atentar-se para a sua própria prática a fim de qualificar ainda mais suas aulas. Por outro lado, conciliar espaços de formação continuada, articulado a excessiva carga horária semanal e ao elevado número de estudantes por turma, caracteriza uma intensa rotina com pouco tempo para pesquisar e elaborar os planejamentos. Por isso,

continuada no espaço escolar de atuação do professor se configura em uma forma possível para que ele participe dessa formação.

É nesse sentido que o Projeto “Utilização de Material Concreto no Ensino de Matemática”, desenvolvido em uma escola do município de Rio Grande (RS), visa oportunizar aos professores experienciar os materiais concretos no ensino de matemática, problematizar e vivenciar formas de desenvolver conceitos matemáticos e possibilitar a construção de conhecimentos contextualizados e significativos.

Esse trabalho apresenta uma reflexão acerca das oficinas realizadas nessa escola, apresentando, brevemente, as atividades propostas. Por fim, é realizada uma análise dos relatos das professoras, durante as oficinas, e do questionário respondido ao término do ciclo de atividades. Essas reflexões são articuladas a teóricos vinculados a educação matemática e aos documentos legais que balizam o ensino de matemática nas séries finais do ensino fundamental.

OFICINAS COM MATERIAL MANIPULATIVO: DO PENSAMENTO CONCRETO AO ABSTRATO

Esse projeto é uma das ações desenvolvidas pelo projeto Problematizando e Vivenciando a Matemática do Ensino Básico do Programa Novos Talentos. O Programa tem como objetivos possibilitar que o conhecimento científico seja trabalhado de forma que professores e estudantes da educação básica da Escola Pública consigam relacioná-lo com o seu cotidiano, estimular programas das escolas públicas que colaborem com as condições de aprendizagens dos alunos, oferecer capacitação aos professores, incentivar a produção de novas metodologias e proporcionar aos estudantes uma melhor preparação para o ingresso nos cursos de Instituições de Ensino Superior Pública.

Assim, a capacitação de professores ofertada na escola é um recorte das ações vinculadas a esse subprojeto. Esse curso foi organizado em quatro encontros, uma vez ao mês, nos sábados no período da manhã.

O número de participantes foi em torno de 20 professoras de diferentes formações, tais como Pedagogia, Matemática e Ciências.

A opção em utilizar materiais manipuláveis como estratégia de ensino de matemática foi feita porque estes contribuem para o desenvolvimento dos sentidos, da criatividade, da imaginação, da independência, da autoconfiança e da coordenação. Dessa forma, apresentam-se os materiais concretos que foram utilizados nas oficinas: Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco e Cuisenaire.

O primeiro material explorado foi Blocos Lógicos, desenvolvido na década de 50 pelo escritor e matemático húngaro Zoltan Paul Dienes. A intencionalidade pedagógica do material é desenvolver as primeiras operações lógicas, como correspondência e classificação, facilitar os primeiros contatos com números, operações, equações, entre outros conceitos, além de possibilitar a verificação de erros e contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade.

O segundo recurso pedagógico explorado nas oficinas foi o Material Dourado, idealizado pela médica e educadora italiana Maria Montessori. O material é baseado no princípio das regras de numeração decimal e tem como finalidade desenvolver aprendizagem significativa do sistema de numeração decimal-posicional e dos algoritmos da adição, subtração, multiplicação e divisão, a partir da exploração sensorial pela atribuição de significado concreto as relações numéricas abstratas.

O Ábaco, idealizado pelos chineses, foi o terceiro recurso pedagógico explorado nas oficinas. Esse material potencializa a compreensão dos sistemas de numeração decimal, cálculo das operações matemáticas e o desenvolvimento de noções de classe e ordem. O material instiga o desenvolvimento de cálculos mentais, contribuindo para o aumento da concentração, da capacidade de processamento de informações e habilidades fundamentais para o desenvolvimento do pensamento formal.

O Cuisenaire foi o último recurso pedagógico trabalhado, idealizado pelo professor belga Georges Cuisenaire Hottel em 1953. O

recurso pode ser utilizado para abordar diversos conceitos, dentre eles as quatro operações, frações, área e volume, raiz quadrada, equação linear, equação quadrática e sistema de equações. O Cuisenaire contribui para o desenvolvimento da memória sinestésica, coordenação motora, percepção de forma, tamanho e cor, bem como para a construção do conceito de número, noção de conjuntos e subconjuntos.

Contudo, é importante lembrar que nenhum material é válido por si só, o professor não pode subjugar sua metodologia de ensino a algum tipo de material porque ele é atraente ou lúdico (FIORENTINI e MIORIM 1996). Assim, os recursos pedagógicos quando articulados às estratégias de ensino podem potencializar o processo de construção de aprendizagens.

Ao final dos encontros, realizou-se uma conversa com as professoras, a fim de apontar as possibilidades, limites e demandas necessárias a partir do trabalho desenvolvido. Foi solicitado, ainda, que elas respondessem um questionário com a intenção de conhecer um pouco mais sobre as práticas docentes, dificuldades em trabalhar os conteúdos de matemática e elencar sugestões para elaboração de outros cursos de formação a serem oferecidos para a escola.

Durante os encontros, foi discutido com as professoras como problematizar as respostas lançadas pelos estudantes, na intenção de incentivar esses à reflexão e ao pensar nos caminhos e nas estratégias que os levaram a encontrar tal solução, mesmo sendo incorreta. Nessa perspectiva, o erro é uma forma de conceber outras aprendizagens, que faz parte do acontecimento natural no processo de construção do conhecimento para perceber que a partir dele também se pode aprender. Para Silva e Buriasco (2005, p.3) “as situações de erro também podem servir ao aluno como meio de reflexão sobre o que ele pensa de determinado assunto, para perceber que a partir delas também se pode aprender”. Iniciativas como essas possibilitam aos professores se desestabilizarem cognitivamente, frente aos desafios propostos pelas atividades.

A seguir, serão apresentadas as demandas de formação continuada apontada pelas professoras nas problematizações desencadeadas durante os encontros e no questionário respondido.

FORMAÇÃO CONTINUADA NA AÇÃO: UMA REFLEXÃO

A Matemática encontra-se presente em diversas atividades do cotidiano na codificação, ordenação, quantificação, interpretação, representação, entre outras. Neste trabalho, parte-se do pressuposto de que o professor compreende que o aluno deve ter um papel ativo na construção de seu conhecimento, pois se acredita que o estudante precisa estabelecer vínculos entre a teoria estudada e as situações do cotidiano. No entanto, percebe-se que nem sempre professores e estudantes têm a ideia de que a matemática está vinculada as diferentes habilidades cognitivas que se fazem presente nos diferentes contextos.

Nesse sentido, Pais (2006) aponta que é preciso que os conteúdos não estejam isolados entre si em relação às outras áreas, tornando-se necessário criar linhas de articulações dos saberes ensinados com situações do cotidiano pela contextualização dos conceitos matemáticos. É preciso, também, que o professor não considere a Matemática como uma ciência que se utiliza somente de aplicação de fórmulas e resolução de algoritmos, pois a utilização de conceitos em situações diversas permite a aplicabilidade e a transposição desses para outros contextos.

Para que o professor consiga fazer essas articulações entre saberes escolares e cotidianos é importante que esse esteja em espaço de formação continuada com a possibilidade de experienciar e discutir metodologias que permitam fazer essas articulações com a realidade local da escola.

Este trabalho procurou abarcar aspectos relevantes da formação continuada de professores a partir de uma ação de formação, bem como discutir o uso do material concreto inserido no ensino da matemática como um recurso problematizador para a compreensão de conceitos.

Na análise dos questionários, buscou-se a pesquisa qualitativa por utilizar, principalmente, metodologias que possam criar dados descritivos permitindo observar o modo de pensar dos participantes. A pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, com mais ênfase ao processo do que no produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes (LÜDKE e ANDRÉ, 1996). No âmbito educacional, em razão de se caracterizar pelo cunho exploratório, possibilita a reflexão sobre o tema abordado. Além disso, esta também permite a busca de percepções e entendimentos sobre a natureza da questão problematizada, possibilitando interpretar os dados obtidos, nesse caso, compreender a ação da formação continuada. Segundo os mesmos autores, os problemas devem ser estudados no ambiente em que eles ocorrem naturalmente, sem qualquer manipulação intencional do pesquisador.

Assim, a partir das análises organizaram-se dois eixos para discussão nesse trabalho, o primeiro se refere à dificuldade de trabalhar conceitualmente alguns conteúdos e o segundo diz respeito à utilização de recursos pedagógicos articulados à prática docente.

As professoras destacam que uma das dificuldades foi trabalhar conceitualmente com determinados conteúdos, tais como operações com frações, divisão com números inteiros e decimais e geometria. O último, muitas vezes, não é explorado nas salas de aula por ser considerado menos relevante que a álgebra. Esse é um fato recorrente no ensino da matemática nas escolas, para Carrascosa (1996), a falta de conhecimentos específicos sobre os conteúdos que se deseja ensinar constitui, com certeza, o primeiro e grave impedimento para os professores possam desenvolver um ensino de qualidade. Contudo, outro grande obstáculo é a existência de ideias do 'senso comum' em relação a 'como se ensina' e 'como se aprende'.

A formação do professor de Matemática, segundo D'Ambrósio (1996), precisa ser pautada na articulação entre teoria e prática, entre o saber específico vinculado a um saber pedagógico. O saber matemático e

o saber pedagógico devem estar integrados com as competências designadas ao conhecimento teórico e metodológico. Segundo Perrenoud (2000, p.26), “a verdadeira competência pedagógica não está em ensinar conteúdos, é ir além”. Neste contexto, o papel da formação continuada é buscar recursos para o desenvolvimento das competências através de uma postura reflexiva, da capacidade de observar, de regular, de aprender com seus pares e com a experiência vivida.

Carvalho e Gil-Pérez (2000) relatam sobre a necessidade do professor conhecer a matéria a ser ensinada. Nesse sentido, torna-se importante conhecer os grandes problemas que originaram a construção de determinado conteúdo; saber selecionar conteúdos adequados e que sejam acessíveis aos estudantes e suscetíveis de seus interesses; conhecer sobre obstáculos epistemológicos ou didáticos dos conteúdos, ter algum conhecimento dos avanços matemáticos recentes, conhecer as orientações metodológicas empregadas na construção dos conteúdos; estar preparado para aprofundar conhecimentos assim como adquirir outros. O domínio do conteúdo para quem vai ensinar deve ser bem mais amplo do que para quem vai simplesmente utilizá-lo.

Além disso, é preciso compreender com clareza que a ação do professor em sala de aula exige outros aspectos que extrapolam a questão dos conhecimentos específicos, aspectos estes evidenciados pelas professoras em relação à utilização dos recursos pedagógicos. Quando questionadas sobre a frequência semanal com que trabalham com atividades diferenciadas, essas destacam que a falta de recurso na escola é um dos motivos, contudo quando os têm, muitas vezes, não conseguem utilizá-los de forma integrada ao seu planejamento. Muitas relataram que os materiais concretos são utilizados somente como desencadeadores dos conceitos ou no fechamento de uma proposta, mostrando a falta de compreensão de como esses podem perpassar toda a proposta, sem se limitar a momentos pontuais, e muitas vezes desvinculados. Os PCN's (Brasil, 1998) apontam que independentemente do recurso utilizado, comumente, na prática pedagógica nem sempre há clareza do papel

desses no processo de ensino e aprendizagem.

A construção de noções, a partir de situações significativas, que utilizem recursos didáticos como materiais concretos, jogos, revistas, e jornais possibilita não só estabelecer relações entre quantidades e símbolos matemáticos, mas também o entendimento significativo dos algoritmos estudados. Nessa perspectiva, a aprendizagem é o resultado de permanentes articulações não-ordenadas entre símbolos e conceitos.

Pais (2006) aponta que, em pesquisas realizadas com professores em formação continuada, mostram que, para a maioria dos professores no enfrentamento das dificuldades que surgem no cotidiano da sala de aula, no âmbito da Matemática, apontam a necessidade de mais 'prática de ensino', que viria suprir tanto as carências metodológicas, quanto as que são essenciais para o trato das questões que surgem no dia-a-dia, e que extrapolam os aspectos de conteúdos específicos ou didáticos.

As professoras destacam ainda que além do desconhecimento de 'como' usar os recursos, também, muitas vezes tem dificuldade de avaliar o 'quando' utilizá-los. Em consonância, Fiorentini e Miorim (1996) destacam que muitos professores buscam encontrar nos materiais concretos a solução para os problemas que enfrentam no dia a dia da sala de aula, mas nem sempre sabem o momento e como devem introduzir estas ferramentas. Da mesma forma, Rego (2000) corrobora apontando que o professor precisa ter sensibilidade para desenvolver esse tipo de atividade. Ele precisa estar ciente da metodologia que está utilizando, para que esse contribua para sua intencionalidade pedagógica.

Essas análises iniciais remetem-nos a pensar que as aulas tradicionais como comumente encontramos já não satisfazem mais as demandas atuais. Os resultados apontam para a urgência em buscar outras formas para (re)significar as ações pedagógicas no contexto da Matemática. Para tanto, pensar na formação inicial e continuada dos professores de matemática é fundamental no intuito de contemplar nesse processo, outras metodologias que atendam as necessidades atuais buscando ideias e práticas educativas que se adéquem a essas demandas.

REFLEXÃO DO PROCESSO

A formação inicial por si só não dá conta de toda a formação dos professores: é preciso cada vez mais se promover uma formação continuada que vá ao encontro das demandas decorrentes da evolução no modo de produção de conhecimento pela humanidade e pela crescente rapidez na divulgação desses conhecimentos. Os Referenciais para Formação de Professores (BRASIL, 1999) mostram uma distância expressiva entre o conhecimento e a atuação por uma grande parte dos professores. O documento aponta que comumente o conhecimento é distanciado porque o professor em sua formação inicial e continuada não vivenciou uma proposta diferenciada que lhe proporcionasse oportunidade de investigar, propor e explorar diferentes atividades.

Refletir sobre a crença de que para ser bom professor de Matemática bastava 'saber' a matemática conceitualmente, em detrimento do método e da prática pedagógica em si, significa repensar a própria prática e ampliá-la no sentido de considerar a realidade social do aluno, favorecendo a compreensão e construção do seu conhecimento matemático. Para tanto se faz necessário pensar a formação inicial e continuada de professores de matemática buscando o exercício da sua atividade profissional como um processo que envolve múltiplas etapas.

Salienta-se, também, que a utilização de recursos materiais em sala de aula não garante uma aprendizagem significativa, pois não são os objetos e equipamentos que fazem a diferença, mas sim o modo como são utilizados. É através do uso didático-pedagógico deles que os fazem instrumentos do ensino e aprendizagem (MARQUES, 2003). A utilização do material como finalidade pedagógica é despertar o interesse dos alunos, sendo necessário que o professor elabore um roteiro estruturado que vá ao encontro da intencionalidade, no sentido de elaborar atividades que proporcione a investigação e desafiem o intelecto a fim de instigar os estudantes. Assim, é importante criar espaços de formação continuada em que os professores tenham a oportunidade de

experienciar a exploração e manipulação de recursos e compreender a melhor forma de problematizar o seu uso na sua sala de aula, como parte integrante e imbricada ao planejamento.

A utilização de recursos pedagógicos caracteriza-se como problematizadora quando é lançada uma situação-problema, e esta necessita formas desafiadoras que possibilitem o uso dos conhecimentos prévios para construir o saber. O professor como parte integrante da formação do conhecimento, faz de seus saberes uma aprendizagem vinculada ao exercício do pensamento, ao contexto da situação e a significação de sua formação continuada. Potencializar o uso do material concreto em sala de aula possibilita ao aluno construir o conhecimento, tornando-o mais sensível e significativo. Entretanto, os professores devem estar preparados para o uso dos materiais. Na escola em que ocorreu a pesquisa, verificou-se que a mesma possuía os materiais, mas as professoras sem formação não sabiam como fazer o uso desses. Pensar no papel do professor como convicto da possibilidade deste levar a significação dos conteúdos para a sala de aula com o objetivo de problematizá-los, favorece o surgimento dos estudantes como agentes do aprendizado, assim teoria e prática, geram um aprendizado científico e matemático.

A educação necessita de estratégias de movimento, de quem ensina e de quem aprende, formulando ações que possibilitem agir, conhecer, saber, entender e se constituir com o outro num processo de transformação. Logo, é essencial pensar em uma formação continuada em que seja possível desvelar formas de trabalhar com atividades que leve o professor a experimentar, exprimir o caráter dinâmico e investigativo da matemática. No que se refere aos conceitos matemáticos, possibilitar a alternância de discussões metodológicas e conhecimentos específicos, permite que os professores confrontem diferentes concepções que, a partir de reflexões, poderão contribuir também para sua aprendizagem de conceitos matemáticos.

Acredita-se que as ações de formação de professores devem

avançar no sentido de possibilitar reflexões desses professores possibilitando envolvê-los em investigações que lhes permitam um olhar mais crítico e um pensar reflexivo sobre sua prática. Isso significa que é essencial que a educação matemática e a educação se mantenham em permanente relação, para que o educador se sinta participe do processo educacional, numa perspectiva em que esse seja dinâmico e reflexivo.

Deste modo, é fundamental repensar as propostas já nos cursos de licenciatura, tendo em vista que é a partir daí que se dá a formação do profissional que irá atuar na docência no ensino básico em Matemática. Nesse processo de formação, é preciso considerar as transformações sociais que emergem com o passar do tempo e que por decorrência acarretam em outras demandas no mercado de trabalho. O mundo atual exige outros conteúdos, naturalmente outras metodologias, para que se atinjam os objetivos maiores de criatividade e cidadania plena (D'AMBRÓSIO, 2001).

Discussões coletivas auxiliam na reflexão sobre as ações diárias tanto de planejamento quanto na sala de aula. Superar a ideia de formação associada ao 'frequentar' cursos vincula a momentos de trocas de experiências, leituras, reflexões, entre outras atividades, na perspectiva do professor ser sujeito da formação e de seu desenvolvimento profissional descobrindo novos caminhos, construindo e concretizando soluções.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Referenciais para formação de professores. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1999.

CARRASCOSA, J. Análise da Formação Continuada e Permanente dos Professores de Ciências Ibero-Americanos. In: MENEZES, Luis Carlos de. Formação Continuada de Professores de Ciências. São Paulo, SP: Editora Autores Associados, 1996.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. Formação de professores de ciências: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2000.

D' AMBRÓSIO, U. Educação para uma sociedade em transição. 2 ed. Campinas-SP: Papirus, 2001.

D'AMBROSIO, U. Educação Matemática: da teoria à prática. Campinas, SP: Papirus, 1996.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. Boletim SBEM, São Paulo, v.4, n.7, 1996.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARQUES, M. O. Formação do Profissional da Educação. Ijuí-RS: Editora UNIJUI, 2003.

NOVELLO, T. P. ; ROCHA, M. P.; MORAES, M. C.; PORTO, R. T.; MOÇO, P. P. Formação continuada de professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. In: EDUCERE X Congresso Nacional de Educação, 2011, Curitiba. EDUCERE X Congresso Nacional de Educação/I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação. Curitiba: Champagnat, 2011. v. u. p. 13869-13881.

PAIS, L. C. Ensinar e Aprender Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

PERRENOUD, P. Dez Novas Competências para Ensinar. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.

REGO, T. C. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 10.ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

SILVA, M. C. N.; BURIASCO, R. L. C. de. Análise da produção escrita em matemática: algumas considerações. Ciência e Educação. (Bauru), vol.11, n.3, p.499-511, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132005000300012>>. Acesso em: 15 jul. 2011.

SOBRE OS AUTORES



Celiane Costa Machado

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG (1995), mestrado em Matemática Aplicada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1999) e doutorado em Matemática Aplicada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2007). Atualmente é professora adjunta da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Desenvolve pesquisa na área do Ensino de Matemática e formação de professores.

E-mail: celianecmachado@yahoo.com.br

Daniel da Silva Silveira

Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Mestre em Educação em Ciências pela mesma universidade. Atualmente é professor do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) da FURG. Realiza seu doutoramento no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da FURG. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase na Educação Matemática e em Tecnologias na Educação.

E-mail: dssilveira@furg.br

Débora Pereira Laurino

Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG (1990), mestrado em Ciências da Computação, (1995) e doutorado em Informática na Educação, (2001) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professora da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, desenvolve pesquisa em Tecnologias Educacionais, Educação a Distância, Educação em Ciências e Educação Ambiental. Atua na formação de professores, no estudo de ambientes virtuais e de metodologias educacionais.

E-mail:deboralaurino@furg.br

Fernanda Antoniolo Hammes de Carvalho

Graduada em Biologia (UCPEL), Doutora em Educação (PUCRS), atualmente desenvolve pós-doutorado PNPd CAPES na área de Neurociências aplicada à Educação no PPG Educação em Ciências: química da vida e saúde - UFRGS/FURG; Líder do Grupo de Pesquisa Neurociências e Educação - GPNEd / CNPq. Tendo como foco de atuação a formação de educadores e tomando como referência a interlocução entre neurociências, ensino e aprendizagem, desenvolve ações de ensino, pesquisa e extensão nessa interface, dando enfoque especial à relevância dos conhecimentos neurocientíficos para subsidiar a reflexão crítica em torno de questões pedagógicas.

E-mail: fahc.rg@gmail.com

Ivane Almeida Duvoisin

Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG (2013), mestre em Educação Ambiental (2003) e licenciada em Matemática (1976). Professora pesquisadora nas áreas de Educação em Ciências e Matemática, Educação Ambiental e Educação a Distância com foco em currículo e formação de professores. Atuou como professora universitária formando professores durante 35 anos. Professora pioneira na Educação a Distância da FURG.

E-mail: ivane.duvoisin@gmail.com

Janaina Bordulis da Silva

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande (2011). Atualmente cursando especialização em Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação - TICEDU. Atuando principalmente nos seguintes temas: educação, formação de professores e tecnologias aplicadas à educação.

E-mail: janainabordulis@furg.br

Maritza Costa Moraes

Licenciada em Ciências (1980) e Matemática (2001) pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Mestre e Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela mesma Universidade (2015). Professora da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Matemática e Tecnologias na Educação, atuando principalmente nos seguintes temas: Educação em Ciências, Robótica Educacional, Ensino de Matemática, Tecnologias na Educação e Formação de Professores.

E-mail: maritzamoraes@unipampa.edu.br

Mauren Porciúncula Moreira da Silva

Graduada em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG (1999), mestre em Engenharia Oceânica pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG (2001) e doutora em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS (2009). É professora de Estatística do Instituto de Matemática, Estatística e Física - IMEF da FURG. Atua no Ensino de Graduação e Pós-Graduação de Estatística e Pesquisa e Extensão em Educação Estatística.

E-mail: maurenmoreira@furg.br

Roselaine Albernaz

Graduada em Matemática pela Universidade Católica de Pelotas UCPel(1983). Especialista em Educação pela UCPel (1994). Mestre em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande (2005). Doutora em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande (2011). Professora titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-riograndense (IFSul), Campus Pelotas. Experiência nas áreas de Matemática, Educação, Educação Ambiental e Educação a Distância. Faz parte do corpo docente do Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia (MPET) do IFSul Campus Pelotas. E-mail: rosealbernaz@gmail.com

Suzi Samá Pinto

Graduação em Matemática Licenciatura (1997), mestrado em Engenharia Oceânica (2001) e doutorado em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Professora do Instituto de Matemática, Estatística e Física na área de Estatística da FURG. Professora do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências (FURG). Atua nos seguintes temas: Educação Estatística, Implantação de Tecnologias Digitais na Educação e Educação a Distância.

E-mail: suzisama@furg.br

Tanise Paula Novello

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG), mestrado e doutorado em Educação Ambiental pela mesma Universidade. Professora da FURG vinculada ao Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) e junto ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências (PPGEC). Membro da Secretaria de Educação a Distância. Atua na formação de professores e tutores, educação a distância e educação matemática.

E-mail: tanisenovello@furg.br

