

Educación Matemática en las Américas 2015

Volumen 18: Posters



© 2015
Comité Interamericano de Educación Matemática (CIAEM)
Paseo de la Reforma 383., 7° Piso,
Colonia Cuauhtémoc, Delegación Cuauhtémoc,
México D.F. CP 06500, MÉXICO

www.ciaem-iacme.org
ciaem.iacme@gmail.com

Educación Matemática en las Américas 2015
Volumen 18: Posters
Editado por Patrick (Rick) Scott y Ángel Ruiz
Colaboradora: Sarah González.

ISBN Volumen: 978-9945-603-15-6

ISBN Obra Completa: 978-9945-415-97-1

El Comité Interamericano de Educación Matemática (CIAEM) es una organización fundada en 1961 asociada a la International Commission on Mathematical Instruction. Busca potenciar la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en las Américas.

Se permite la reproducción de cualquier parte de este libro para fines no lucrativos siempre que se consignent los créditos a los autores y al Comité Interamericano de Educación Matemática.

Para citar este libro y este volumen:

Comité Interamericano de Educación Matemática (2015). *Educación Matemática en las Américas: 2015. Volumen 18: Posters*. Editores: Patrick (Rick) Scott y Ángel Ruíz. República Dominicana.

Tabla de Contenidos

Presentación	i-iii
A divisão no conjunto dos números naturais com incorporação das tecnologias da informação e comunicação Tania Elisa Seibert-BR, Neide Alves Schaeffer-BR	1-2
A Etnomatemática dialogando com a ecologia de saberes. Alcione Marques Fernandes-BR, Leila Chalub Martins-BR	3-4
A incorporação de atividades com tablets na Educação Matemática Luiza Costa-BR, Claudia Groenwald-BR, Tania Seibert-BR, Iaqchan Homa-BR	5-6
A interdisciplinaridade no ensino de Ciências da Natureza e Matemática Harryson Gonçalves-BR, Ana Lucia Dias-BR, Deise Peralta-BR, Yrina Alvarenga-BR, Bianca Boni-BR	7-8
A Modelagem Matemática como proposta de abordagem para a educação financeira Ricardo de Souza-BR, Vagner Tavares Ferreira-BR	9-10
A Modelagem Matemática no estudo de análise de projetos e decisões de investimentos na disciplina de Matemática Financeira para os cursos superiores em gestão de negócios Vagner Tavares Ferreira-BR, Ricardo de Souza-BR	11-12
Análisis de una situación de modelación de lo cuadrático desde la perspectiva de la Educación Matemática realista Melby Cetina-MX, Jhony Villa-Ochoa-CO, María Cabañas-Sánchez-MX	13-14
As contribuições do PIBID na formação inicial de professores de Matemática Fabiano dos Santos Souza-BR	15-16
As políticas públicas voltadas para a diversidade cultural e suas influências para a formação de professores de Matemática Ana Monteiro-BR, Harryson Gonçalves-BR, Laurizete Passos-BR	17-18
Conexões entre PIBID e estágio em prol da formação de professores de Matemática Giselle Sousa-BR, Mércia de Oliveira Pontes-BR	19-20
Curva Normal: introdução por meio de jogos Albano Filho-BR, Claudio Galvao-BR, Elias Bezerra Junior-BR, José Ivanildo de Carvalho-BR	21-22

Design de problemas com as tecnologias digitais e a formação inicial de professores de Matemática Fabiane Fischer Figueiredo-BR, Rodrigo Dalla Vecchia-BR	23-24
Diseño de una secuencia de aprendizaje de la Trigonometría en el nivel medio superior. Una experiencia en el Instituto Politécnico Nacional. Maria Colin-MX, Celia Islas-MX, Fernando Morales-MX	25-26
El análisis epistemográfico: una herramienta para la investigación en Educación Matemática Jean-Philippe Drouhard-AR	27-28
Ensino de Álgebra por José Augusto Corrêa Waléria Soares-BR	29-30
Ensino de Cálculo Diferencial e Integral na educação profissional e tecnológica de nível médio: crenças e percepções de alunos e professores Norma Suely Gomes Allevato-BR, Erica Marlucia Leite Pagani-BR,	31-32
Ensino de Matemática: uma discussão em aberto Ademir Basso-BR, Flor Montserrat Rodríguez Vásquez-MX	33-34
Estágio Supervisionado em desenvolvimento: o que revelam os alunos estagiários Iara Zimmer-BR, Silvia Dias Alcántara Machado-BR	35-36
Experiência e formação: construindo elos Renata Camacho Bezerra-BR	37-38
Formação de professores, avaliação em larga escala e teoria da ação comunicativa Deise Peralta-BR, Harryson Gonçalves-BR	39-40
Formación inicial de profesores y diseños prehispánicos en el círculo Armando Aroca Araújo-CO	41-42
Grupos colaborativos como estratégia para desenvolver a formação continuada de professores que ensinam Matemática. Renata Camacho Bezerra-BR, Maria Raquel Miotto Morelatti-BR,	43-44
Impacto del aprendizaje activo en las actitudes matemáticas Elvira Rincón-MX, Olivia Carrillo-MX, Dora Cienfuegos-MX, Delia Galván-MX	45-46
Jogos e Resolução de Problemas nos anos iniciais do ensino fundamental Michel da Costa-BR, Fernanda Ferreira-BR	47-48

La competencia Matemática en el Nuevo Currículo de Perú Gina Patricia Paz Huamán-PE	49-50
Oficinas de Matemática: integrando a universidade com a educação básica Luana Arruda-BR, Betine Diehl Setti-BR	51-52
Organização curricular de Matemática no ensino médio de países latino-americanos: resultados comparativos preliminares Harryson Gonçalves-BR, Célia Pires-BR	53-54
PDE: articulando a formação inicial e a formação continuada José Ricardo de Souza-BR, Renata Camacho Bezerra-BR	55-56
PIBID de Matemáticas da UFRN: seis años de historia Giselle Sousa-BR, Mércia de Oliveira Pontes-BR	57-58
Potencialidades de la enseñanza y aprendizaje del álgebra y análisis; comparación entre el sistema educativo chileno y el francés, y transición del nivel secundario al universitario Paula Verdugo-CL, Jean Phillipe Drouhard-AR, Elizabeth Montoya-CL, Lalina Coulange-FR	59-60
Projetos de trabalho interdisciplinar na formação inicial de professores Fabiane Fisher Figueiredo-BR	61-62
Regresión lineal simple mediada por tecnologías digitales Emma Graciela Montañez-AR, Norma Leonor Rodríguez-AR	63-64
Relação de autoria com o conhecimento: robótica como prática pedagógica de intervenção em casos de dificuldade de aprendizagem Deise Peralta-BR, Eduardo Guimarães-BR, Jose Prado-BR, Gustavo Morceli-BR	65-66
Representação social e ensino da Matemática: um diálogo com professores que atuam na Sala de Atendimento Educacional Especializado (SAEE) do estado de Pernambuco Juliana de Cássia Gomes da Silva-BR, Fatima Maria Leite Cruz-BR	67-68
Representaciones semióticas de desigualdades dobles Rosa Elvira Páez Murillo-MX	69-70
Simbolismo Algebraico: marco teórico, problemas de transferencia, propuesta testada Emma Graciela Montañez-AR, Alejandra del Carmen Acevedo-AR	71-72

Trajetória da formação continuada de professores de Matemática da rede municipal de educação de São Luís Carlos André Bogéa Pereira-BR	73-74
Uso de aplicativos matemáticos com alunos da educação básica Adriana Bergmann-BR, Maria Dullius-BR, Henrique Branchier-BR, Patrícia da Costa-BR	75-76

Presentación

La **XIV Conferencia Interamericana de Educación Matemática** realizada en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, del 3 al 7 de mayo del 2015, contó con la participación de cerca de 1000 personas de 23 países y la presentación de más de 500 trabajos (conferencias plenarias y paralelas, mesa redonda, minicurso, diálogos, comunicaciones, talleres y posters) Esta fue una reunión regional de la *International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI). El CIAEM es la organización afiliada al ICMI con mayor antigüedad. Su creación se remonta al año 1961 cuando se realizó la primera conferencia en Bogotá, Colombia.

Un gran nivel científico dominó los trabajos, en un ambiente cultural muy especial, con una gran hospitalidad por parte de los colegas de Chiapas.

Los conferencistas plenarios fueron Michèle Artigue (Francia), Carlos Vasco (Colombia), Diane Briars (USA), Abraham Arcavi (Israel-Argentina), Celia Hoyles (Reino Unido), María Teresa Tatto (USA) y Alicia Ávila (México). Ellos también desarrollaron *Diálogos* especiales, espacios adicionales de conversación e intercambio.

Una mesa plenaria organizada por la *Red de Educación Matemática de América Central y El Caribe* contó con la participación de Carlos Sánchez (Cuba), Nelly León (Venezuela), Edison de Faría (Costa Rica), Luis Carlos Arboleda y Jhony Villa (Colombia).

El evento tuvo conferencias paralelas y minicursos impartidos por académicos invitados, entre ellos: Gabriele Kaiser (Alemania), Richard Noss (Reino Unido), Manuel Santos (México), Gert Schubring (Alemania), José Chamoso (España), José Luis Lupiáñez (España), Arthur Powell (USA), Alessandro Ribeiro (Brasil), Roberto Araya (Chile), Gilberto Obando (Colombia), Uldarico Malaspina (Perú).

Los dos temas principales fueron la *Preparación de docentes que enseñan matemáticas* y el *Uso de tecnologías en la Educación Matemática*.

El congreso tuvo el valioso patrocinio de varias instituciones internacionales y nacionales: International Commission on Mathematical Instruction; Universidade Luterana do Brasil; Centro de Investigaciones Matemáticas y Metamatemáticas, y Centro de Investigación y Formación en Educación Matemática de la Universidad de Costa Rica; Secretaría de Educación del Estado de Chiapas; Universidad del Valle de México; Sindicato de Trabajadores de la Educación de México; Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa (CRESUR); Oficina de Convenciones y Visitantes de Chiapas; Asociación Nacional de Profesores de Matemáticas de México; Escuela Normal Superior de Chiapas; Universidad de Costa Rica; HP; CASIO; y EduSystems.

Desde el 2007 el CIAEM ha logrado, entre otras cosas:

- Potenciar la calidad académica en los trabajos, la organización eficiente y la proyección de las conferencias interamericanas
- Consolidar la publicación de trabajos seleccionados de la Conferencias en la revista *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática* (editada en Costa Rica)

- Fortalecer la relación del CIAEM con la comunidad internacional de Educación Matemática, especialmente con el ICMI y la *International Mathematical Union*.
- Crear y consolidar la Medalla *Luis Santaló*
- Apoyar el desarrollo del *Capacity and Networking Project* del ICMI en América Latina (Costa Rica 2012, Perú 2016)
- Auspiciar la creación y las actividades de la *Red de Educación Matemática de América Central y El Caribe*
- Apoyar la organización del *I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe*, celebrado en Santo Domingo, República Dominicana, en noviembre del 2013
- Consolidar el uso intenso de tecnologías de la comunicación en todas las actividades del CIAEM
- Crear una comunidad virtual del CIAEM de gran proyección tanto a través de su sitio web principal como de su página en Facebook
- Fundar en México el *Comité Interamericano de Educación Matemática* con personalidad jurídica para atender los múltiples compromisos formales que posee
- Traducir al español y publicar algunos textos del NCTM relacionados con la temática *Principles to actions* y continuar una línea importante de colaboración con el *National Council of Teachers of Mathematics* de los USA

En la XIV CIAEM fue confirmada la decisión de tener la XV CIAEM en Medellín, Colombia, en el 2019. Será desde hará 58 años la segunda ocasión en que se realizará una CIAEM en tierra colombiana.

CIAEM es el evento internacional más importante en Educación Matemática en América Latina. Constituye un punto de referencia para investigadores, docentes y estudiantes en todo el continente.

La mayoría de los textos de base para las presentaciones plenarias o paralelas ha sido incluidas en el número 15 de los *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática* que se edita en Costa Rica: <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem>.

Las comunicaciones, talleres, minicursos y posters han sido incluidas en esta colección digital de volúmenes que titulamos *La Educación Matemática en las Américas: 2015*. Los trabajos se han organizado de la siguiente manera:

- Volumen 1 *Educación Matemática en las Américas 2015: Formación Inicial para Primaria*
- Volumen 2 *Educación Matemática en las Américas 2015: Formación Inicial para Secundaria*
- Volumen 3 *Educación Matemática en las Américas 2015: Formación Continua*
- Volumen 4 *Educación Matemática en las Américas 2015: Uso de Tecnología*
- Volumen 5 *Educación Matemática en las Américas 2015: Etnomatemática y Sociología*
- Volumen 6 *Educación Matemática en las Américas 2015: Currículum, Evaluación y Competencias*
- Volumen 7 *Educación Matemática en las Américas 2015: Investigación*
- Volumen 8 *Educación Matemática en las Américas 2015: Estadística y Probabilidad*
- Volumen 9 *Educación Matemática en las Américas 2015: Geometría*
- Volumen 10 *Educación Matemática en las Américas 2015: Álgebra y Cálculo*

- Volumen 11 *Educación Matemática en las Américas 2015: Educación Primaria*
- Volumen 12 *Educación Matemática en las Américas 2015: Historia y Epistemología*
- Volumen 13 *Educación Matemática en las Américas 2015: Nuevos Enfoques y Relación con Otras Áreas*
- Volumen 14 *Educación Matemática en las Américas 2015: Necesidades Especiales*
- Volumen 15 *Educación Matemática en las Américas 2015: Resolución de Problemas*
- Volumen 16 *Educación Matemática en las Américas 2015: Modelación*
- Volumen 17 *Educación Matemática en las Américas 2015: Talleres y Minicursos*
- Volumen 18 *Educación Matemática en las Américas 2015: Posters*

El CIAEM desea agradecer a todos los autores que presentaron sus trabajos en la XIV CIAEM y que incluimos en esta colección de volúmenes. Y a todos los revisores, directores de tema, y colaboradores que participaron en la revisión científica de las ponencias de este magno evento.

La organización detallada y la edición en sus diversas dimensiones fue realizada por nuestro segundo vicepresidente Patrick Scott (Estados Unidos) quien dedicó un esfuerzo extraordinario para tener estas *Memorias* disponibles. Quiero expresar en nombre de nuestra organización nuestro agradecimiento a Rick. Nuestra compañera Sarah González (Vocal para El Caribe) se encargó de tramitar su registro en República Dominicana que contó con el apoyo de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra de ese país, a las que también expresamos nuestra gratitud.

Los enlaces de estos volúmenes se han colocado en las páginas web oficiales del CIAEM.

Esperamos que la publicación de todos estos trabajos contribuya al progreso de la investigación y la acción de aula en la Educación Matemática de las Américas.



Angel Ruiz
Presidente
Comité Interamericano de Educación Matemática

A divisão no conjunto dos números Naturais com incorporação das tecnologias da informação e comunicação

Tania Elisa Seibert

Brasil

taniaseibert@hotmail.com

Neide Alves Schaeffe

Brasil

neideschaeffer@gmail.com

Este trabalho é um recorte da pesquisa Inovando o Currículo de Matemática através da Incorporação das Novas Tecnologias, do Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECM), da ULBRA, em convênio com o Grupo de Tecnologias Educativas, da Universidade de La Laguna, Tenerife, Espanha. Foi desenvolvido nessa pesquisa, o *design* do cenário de investigação, no sistema SIENA, com o tema Divisão nos Números Naturais, para o 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, visando desenvolver atividades para alunos que necessitam de recuperação de conteúdos. O Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA) é um sistema inteligente para apoio ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo qualquer. O SIENA é composto por um grafo, onde cada nodo está ligado a um teste adaptativo, que gera o mapa individualizado das dificuldades do estudante, e uma sequência didática, que visa à recuperação das dificuldades de cada aluno.

O conceito de divisão foi desenvolvido conforme as indicações metodológicas de Vergnaud (1991). Segundo o autor a divisão é uma operação complexa, com problemas de ordem conceitual e outros relacionados com a complexidade das regras operatórias da divisão. Do ponto conceitual a adição, subtração e multiplicação são sempre exatas, e o resultado se origina efetivamente da aplicação do operador ao operando. Já a divisão por sua parte, não é sempre exata, e o quociente não é só o resultado da aplicação do operador ao operando. O verdadeiro resultado é o conjunto (quociente, resto), onde o resto pode ser zero.

Para trabalhar com o conceito de divisão partiu-se da construção de um grafo composto de cinco nodos inter-relacionados com os conceitos de “repartir igualmente”, “quantos cabem”, algoritmo da divisão, expressões numéricas e resolução de problemas.

Para cada nodo foram implementados os testes adaptativos (45 questões distribuídas em três níveis de dificuldade). Uma questão é considerada de nível fácil quando os dados do problema são extraídos de uma maneira simplificada e é necessária apenas uma operação para resolvê-la, como por exemplo: Um professor vai promover um campeonato de futebol na sua escola, e 72 alunos vão participar do campeonato. Cada time vai ser formado por 8 jogadores. Quantos times vão ter ao todo?

É considerada de nível médio quando há maior dificuldade na interpretação dos dados do problema e necessita de mais de uma operação para resolvê-la, como por exemplo: Vovó fez 32 sanduíches. Ela quer colocar os sanduíches em 3 bandejas. Em cada bandeja cabem 10 sanduíches. Quantos sanduíches vão sobrar?

De grau difícil quando exige do aluno um raciocínio mais detalhado com uma interpretação mais elaborada, as divisões não são exatas, podendo o resultado ter resto, como por exemplo: Uma classe tem 31 alunos, e a professora quer 4 equipes com a mesma quantidade de alunos para uma competição. Os alunos que sobraram ficarão como reserva. Quantos alunos terá cada equipe? Quantos serão os reservas?

Além dos testes adaptativos em cada nodo foi implantada uma sequência didática com o intuito de possibilitar o estudo dos conceitos relacionados ao nodo do grafo com o tema Divisão com os Números Naturais. Cada nodo possui uma porta de entrada, para facilitar ao aluno o seu estudo. As sequências estão apresentadas com material de estudo em *Power Point*, salvo em HTML, atividades construídas no aplicativo JClic e jogos online (figura 1)



Figura 1. Exemplos de atividades da sequência didática. Fonte: Atividades da sequência

O Siena fornece um banco de dados do teste adaptativo que permite que o professor analise de forma individualizada as dificuldades dos alunos, podendo identificar o conhecimento de cada um (figura 2).

Assinatura	Nombre
Divisão com Números Naturais	1) Um colégio levou 72 alunos numa excursão ao jardim zoológico e para isso repartiu igualmente os alunos em 4 ônibus. Quantos alunos o colégio colocou em cada ônibus? 0,9
Divisão com Números Naturais	Em um teatro há 126 poltronas distribuídas igualmente em 9 fileiras. Quantas poltronas foram colocadas em cada fileira? 0,9
Divisão com Números Naturais	Quantos garrafas de 5 litros são necessários para engarrafar 315 litros de suco de uva? 0,9
Divisão com Números Naturais	Uma pessoa ganha R\$ 23,00 por hora de trabalho. Quanto tempo deverá trabalhar para receber R\$ 391,00? 0,9
Divisão com Números Naturais	Uma torneira despeja 75 litros de água por hora. Quanto tempo levará para encher uma caixa de 3150 litros? 0,9

Figura 2. Banco de dados do SIENA. Fonte: Siena. Disponível em: <http://siena.ulbra.br>

Todo o trabalho com o tema proposto está implementado no sistema SIENA, no endereço: <http://siena.ulbra.br>. Os testes realizados com professores e alunos de Matemática Licenciatura, no sistema SIENA, indicam que os testes adaptativos estão seguindo os nodos de acordo com o grafo e quando o resultado está abaixo da média estipulada (0,6) abre-se a sequência didática do conceito, para o estudante realizar os estudos de recuperação. O próximo passo da pesquisa é aplicar a sequência didática em alunos dos anos finais do Ensino Fundamental.

Referências

Vergnaud, Gérard (1991). *El niño, las matemáticas y la realidad: problemas de enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. México: Trillas.

A Etnomatemática dialogando com a ecologia de saberes

Alcione Marques **Fernandes**
Universidade Federal do Tocantins
Brasil

alcione@uft.edu.br

Leila **Chalub** Martins
Universidade de Brasília
Brasil

leilachalub3@gmail.com

Resumo

A Ecologia de Saberes é um conjunto de epistemologias que permitem adotar posturas completamente distintas do saber especializado existente na universidade, assentando-se no diálogo entre o saber institucionalizado como científico e os saberes populares e tradicionais. A Etnomatemática estabelece o diálogo entre distintas concepções matemáticas, possibilitando uma dinâmica entre o saber e o fazer de diferentes culturas. Esta pesquisa, ainda em fase inicial, registra etnograficamente o artesanato de barro branco confeccionado por algumas mulheres no município de Arraias (Tocantins) onde suas características singulares: produção totalmente manual, transmissão do conhecimento oral, simetria estética e geométrica revela conceitos etnomatemáticos presentes em sua origem e confecção e pretende responder a seguinte questão: existe como estabelecer o diálogo entre o conhecimento etnomatemático das mulheres artesãs e o conhecimento matemático do curso de Matemática da Universidade Federal do Tocantins/Campus de Arraias, utilizando-se a perspectiva da Ecologia de Saberes ?

Palavras chave: Etnomatemática, Ecologia de Saberes, Artesanato de barro branco, Universidade.

Introdução: A ciência, seus limites, sua crise

A universidade desde seus primórdios possui o título de detentora do saber, lugar onde se realiza o processo de transmissão e criação da ciência, no atual contexto de reforma paradigmática, crise de conceitos basilares, emergência de novas conjunções, a universidade com a missão simultaneamente conservadora, regeneradora e geradora, possui as condições de ao repensar sobre si mesma desenvolver uma reforma do pensamento capaz de interligar a natureza, a cultura, a sociedade, a mente e o indivíduo, conectando diferentes formas de conhecimento (Morin, 2009). Esta transformação é impelida tanto por uma crise da própria universidade (Santos, 2008) como por uma mudança profunda em que o paradigma tradicional norteador da ciência, baseado na linearidade do conhecimento, cede lugar a um novo paradigma. A Ecologia de Saberes sendo um conjunto de epistemologias que permitem adotar posturas completamente distintas do saber especializado, globalizado e hegemônico existente na universidade (Santos, 2008), estabelece a possibilidade de diálogo entre o saber institucionalizado como científico e os saberes populares e tradicionais. A ciência moderna derivada do pensamento grego com suas raízes estabelecidas no solo da matemática representa a imposição de um pensamento

hegemônico, dominante, em que a matemática é única para todos os povos, independentemente de suas origens étnicas e culturais. O Programa Etnomatemática concebido por (D'Ambrosio, 2009) permite o diálogo entre distintas concepções matemáticas, possibilitando uma dinâmica entre o saber e o fazer de diferentes culturas. Será possível estabelecer entre a Etnomatemática (D'Ambrosio, 2009) e a Ecologia de Saberes (Santos, 2008) pontos epistemológicos convergentes, promovendo o diálogo entre diferentes saberes no espaço da universidade?

A Universidade Federal do Tocantins e seu projeto de reformar o pensamento

A Universidade Federal do Tocantins (UFT) possui uma proposta acadêmica inovadora sintonizada com as correntes de pensamento que elegem a educação como agente de mudanças capaz de contribuir com a construção do novo paradigma. A universidade enquanto espaço dialógico de distintos saberes poderá realmente reformar-se, rumo à religação das ciências antropossociais ao conjunto das ciências da natureza (Morin, 2009).

Pesquisa Etnomatemática com as mulheres artesãs.

Esta pesquisa etnográfica está sendo desenvolvida com as mulheres artesãs do barro branco no município de Arraias, estado do Tocantins, registra suas características singulares: produção totalmente manual, transmissão do conhecimento oral, simetria estética e geométrica, objetiva estabelecer o diálogo entre o conhecimento etnomatemático dessas mulheres artesãs e o conhecimento matemático da Universidade Federal do Tocantins/Campus de Arraias, utilizando-se da Ecologia de Saberes como epistemologia capaz de reconhecer institucionalmente este saber tradicional.



Foto 1: Artesanato de barro branco Foto 2: Artesã de Arraias confeccionando uma botija

Referências Bibliográficas:

- D'Ambrosio, U. (2009). *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Morin, E. (2009). *Educação e Complexidade: Os Sete Saberes e outros ensaios* (5 ed.). (E. d. Carvalho, Trad.) São Paulo: Cortez.
- Santos, B. S. (2008). *A gramática do tempo: para uma nova cultura política*. São Paulo: Cortez.
- Santos, B. S. (2010). *Um discurso sobre as ciências* (7 ed.). São Paulo: Cortez.

A incorporação de atividades com *tablets* na Educação Matemática

Luiza Fernanda Martins **Costa**
Universidade Luterana do Brasil
Brasil

luizafernandamc@gmail.com

Claudia Lisete Oliveira **Groenwald**
Universidade Luterana do Brasil
Brasil

claudiag@ulbra.br

Tania Elisa **Seibert**
Universidade Luterana do Brasil
Brasil

tania.seibert@hotmail.com

Agostinho Iaqchan Ryokiti **Homa**
Universidade Luterana do Brasil
Brasil

iaqchan@ulbra.br

Resumo

Apresenta-se a pesquisa *Uso de tecnologias educacionais no currículo de Matemática, incluindo Tablets na Educação Básica*, fundamentada no método qualitativo, uma vez que os propósitos fundamentais são a compreensão, a explanação e a interpretação do fenômeno estudado. O objetivo foi o planejamento e elaboração de atividades didáticas com o uso de *tablets*, com a temática Tangran para o Ensino Fundamental, e o uso do *software Mathematics* para o Ensino Médio, para a temática função. Os resultados apontam que atividades com o uso de *tablets* são uma alternativa metodológica para a inserção das tecnologias na Educação Básica.

Palavras chaves: Tablets, Educação Matemática, Tangran, Função, Mathematics, Tecnologias.

Apresenta-se a pesquisa *Uso de Tecnologias Educacionais no Currículo de Matemática, incluindo Tablets na Educação Básica*. O objetivo foi o planejamento e elaboração de atividades didáticas com o uso de *tablets*, com a temática *Tangran* para o Ensino Fundamental, e o uso do *software Mathematics* para o Ensino Médio. A pesquisa está fundamentada no método qualitativo, uma vez que os propósitos fundamentais são a compreensão, a explanação e interpretação do fenômeno estudado. Foi desenvolvido o planejamento didático de aulas para o Ensino Básico com o uso de *Tablets*.

Planejamento de atividades

O planejamento para o Ensino Fundamental foi com o uso de *Tangrans*, possui as etapas:
a) Formando figuras com o aplicativo - com a montagem de figuras (figura 1); *Tangrans* (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.jin.games.tangram&hl=pt_BR),

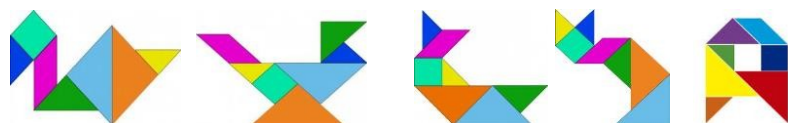


Figura 1. Figuras com o uso do Tangran. Fonte: A pesquisa.

b) Procurar no *Youtube* como montar um *Tangran* com uma folha de papel; c) História do *Tangram*; d) O *Tangran* e as frações; e) *Tangram* no *Geogebra* (https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra&hl=pt_BR); f) *Tangram* e área de figuras planas, com o cálculo da área das figuras montadas com o *Tangran*.

O planejamento para o Ensino Médio foi com o uso do *software Mathematics*, para a temática Função, com as etapas:

a) atividades com a construção de gráficos com funções linear, quadrática, de várias funções e funções inversas; b) análise de domínio e imagem dos gráficos construídos; estudo dos sinais das funções, determinando os intervalos crescente, decrescente e constante (figura 2):

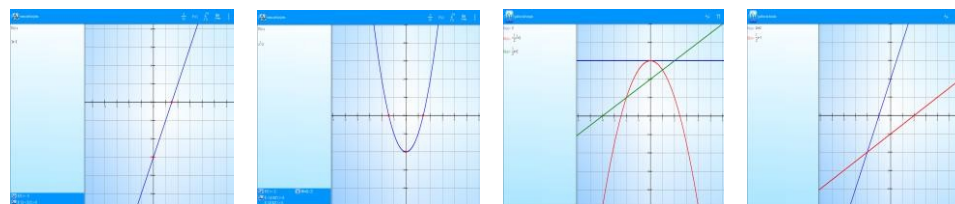


Figura 2. Gráficos com funções linear, quadrática, de várias funções e funções inversas.

Fonte: Adaptado de Barroso – Conexões com a Matemática.

Conclusão

Os resultados apontam que atividades com o uso de *tablets* são uma alternativa metodológica para a inserção das tecnologias na Educação Básica. Acredita-se que o professor de Matemática pode incluir no planejamento do processo de ensino e aprendizagem em Matemática aulas que utilizem como recurso os *tablets*. As atividades aplicadas em estudantes da Educação Básica, do município de Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil, demonstraram que os estudantes estão motivados e interessados no uso do recurso *Tablets* nas aulas de Matemática, as atividades foram desenvolvidas sem dificuldades pelos estudantes e estes demonstraram a viabilidade das mesmas.

Referências e bibliografia

Barroso, J. M. (2010). *Conexões com a Matemática*. São Paulo: Moderna.

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.jin.games.tangram&hl=pt_BR. (Acesso em 2014, 25 de junho).

<https://play.google.com/store/apps/details?id=de.daboapps.mathematics&hl=pt-BR>. (Acesso em 2014, 25 de junho).

https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra&hl=pt_BR. (Acesso em 2014, 25 de junho).

A interdisciplinaridade no ensino de Ciências da Natureza e Matemática

Harryson Júnio Lessa **Gonçalves**
 U Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
 Brasil
harryson@bio.feis.unesp.br
 Ana Lúcia Braz **Dias**
 Central Michigan University
 Estados Unidos da América
dias1al@cmich.edu
 Deise Aparecida **Peralta**
 U Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Brasil
deise@mat.feis.unesp.br
 Yrina Krauss Barretto **Alvarenga**
 U Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
 Brasil
mykraus@live.com
 Bianca Rafael **Boni**
 U Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
 Brasil
bianca.boni@hotmail.com

Instituído pela Lei Complementar nº 1.164/ 2012, alterada pela Lei Complementar nº 1.191/2012, o Programa de Ensino Integral (PEI) foi iniciado no estado de São Paulo em 2012, em 16 escolas de Ensino Médio, tendo sua primeira expansão em 2013 quando passa a atender também os anos finais do Ensino Fundamental, havendo um aumento progressivo do número de escolas atendidas pelo programa – 22 escolas dos anos finais do Ensino Fundamental, 29 escolas de Ensino Médio e duas escolas com os dois segmentos (Ensino Médio e Fundamental). Em 2014, o PEI se expande novamente atendendo 39 escolas dos anos finais do Ensino Fundamental, 26 escolas de Ensino Médio e 48 escolas com os dois segmentos.

O PEI tem como princípios a permanência dos educandos e educadores na escola, a interdisciplinaridade e o protagonismo juvenil por meio do desenvolvimento de um currículo integralizado para rede pública de ensino Fundamental e Médio (Brasil, 2012c). O Programa visa oferecer educação de qualidade para adolescentes e a valorização de seus profissionais, considerando a necessidade de políticas educacionais voltadas à continuidade dos processos de melhoria da educação pública paulista. O Ensino Integral visa a formação de indivíduos autônomos, solidários e competentes, com conhecimentos, valores e habilidades dirigidas ao pleno desenvolvimento da pessoa humana e seu preparo para o exercício da cidadania (Brasil, 2012b). A missão das escolas de Ensino Integral é “ser um núcleo formador de jovens primando pela excelência na formação acadêmica; no apoio integral aos seus projetos de vida; seu aprimoramento como pessoa humana; formação ética; o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico” (Brasil, 2012c).

Para tanto, quais os processos desencadeados durante a inserção de uma escola pública paulista de Ensino Médio no PEI, tomando como eixo central de análise a interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza e Matemática (CNM)?

Assim, a investigação tem como objetivo central analisar currículos oficiais e práticas de professores da área de CNM durante o processo de inserção de uma escola pública paulista de Ensino Médio no PEI, tendo como foco da análise a interdisciplinaridade como basilar da organização e desenvolvimento curricular da escola de tempo integral. Para o trabalho foram delineados os seguintes objetivos específicos: analisar dificuldades, avanços e inovações percebidos na práxis de professores da área de CNM, no desenvolvimento curricular no contexto de uma escola pública de Ensino Integral; identificar as recomendações prestadas em currículos oficiais e materiais curriculares sobre a interdisciplinaridade no contexto do Ensino Médio e do

PEI; caracterizar desafios e perspectivas percebidos na prática de professores sobre a interdisciplinaridade no contexto de uma escola pública paulista de tempo integral; reconhecer estratégias didático-pedagógicas presentes em currículos (prescritos, apresentados e praticados) que possibilite uma abordagem interdisciplinar; identificar ações interdisciplinares durante as reuniões pedagógicas semanais dos professores da área de CNM.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa de natureza etnográfica (Pereira & Lima, 2010) com os seguintes procedimentos metodológicos: análises documentais de currículos prescritos (DCN, PCN, Currículo de SP, Diretrizes do Programa de Ensino Integral) e materiais didáticos (livros didáticos e caderno do aluno/professor) utilizados pelos professores; observações de aulas de professores e das reuniões pedagógicas da área de CNM (registradas em caderno de campo); entrevistas semiestruturadas com os professores da área de CNM e alunos (gravadas e transcritas). Ressalta-se que os procedimentos metodológicos estão devidamente aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa. A pesquisa encontra-se em desenvolvimento, mas a seguir compartilharemos alguns resultados preliminares.

Observamos que os professores enfrentam dificuldades no desenvolvimento do currículo interdisciplinar na escola, provavelmente devido à própria insegurança de lidar com tal perspectiva curricular. Contudo, buscam inovar suas práticas com projetos incentivados pela coordenação de área. Observamos ainda que relações estabelecidas nas reuniões pedagógicas são unilaterais, em contraposição a posicionamentos democráticos, o que pode prejudicar a noção de trabalho pedagógico coletivo e colaborativo.

Diante dos dados coletados mediante observação de reuniões pedagógicas e aulas, afirmamos que o PEI implica na mudança cultural da organização escolar e que estas mudanças geram dificuldades, pois desestabilizam práticas cristalizadas. Entretanto, observamos que os professores acreditam nas Diretrizes do PEI e que buscam inovar suas práticas para que o programa seja efetivado. Tal comportamento mostra que alguns professores se preocupam em constituir uma escola de qualidade, visto que o interesse em melhorias e mudanças está permeado nas ações dos professores que acreditam em uma formação de qualidade para seus alunos. Assim, é possível reconhecer as dificuldades que existem em uma escola que passa pela transição de período parcial para período integral e como os professores desenvolvem suas atividades para que isso aconteça.

Referências e bibliografia

- Brasil. (2012a). Lei complementar nº 1.164, de 04 de janeiro de 2012. Institui o Regime de Dedicação Plena e Integral – RDPI e a Gratificação de Dedicação Plena e Integral – GDPI aos integrantes do Quadro do Magistério em exercício nas Escolas Estaduais de Ensino Médio de Período Integral, e dá providências correlatas.
- Brasil. (2012b). Lei complementar nº 1.191, de 28 de dezembro de 2012. Dispõe sobre o Programa Ensino Integral em escolas públicas estaduais e altera a Lei Complementar nº 1.164, 4 de janeiro de 2012, que institui o Regime de Dedicação Plena e Integral - RDPI e a Gratificação de Dedicação Plena e Integral – GDPI aos integrantes do Quadro do Magistério em exercício nas Escolas Estaduais de Ensino Médio de Período Integral, e dá providências correlatas
- Brasil. (2012c). Diretrizes do Programa Ensino Integral,
- Pereira, V. A.; Lima, M. G. S. B. (2010). A pesquisa etnográfica: construções metodológicas de uma investigação. *Anais do VI Encontro de pesquisa em educação da UFPI*. Terezina: UFPI.
http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT_02_15_2010.pdf.

A Modelagem Matemática como proposta de abordagem para a educação financeira

Ricardo Antonio de **Souza**

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Brasil

r.3009@hotmail.com

Vagner Donizeti **Tavares** Ferreira

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Brasil

vagner@ftavares.com

Neste texto apresentamos algumas reflexões desencadeadas a partir do desenvolvimento de uma pesquisa de mestrado cujos resultados conduziram a projeto de doutorado, atualmente em andamento como parte de um projeto maior de formação de professores. O objetivo da pesquisa desenvolvida em nosso mestrado foi estudar como professores que lecionam matemática incorporaram a modelagem para o ensino do conceito de função. Os resultados observados e a demanda atual por estudos sobre a implementação da Educação Financeira nas escolas nos levaram a delimitar ainda mais nosso tema. Dessa forma, a pesquisa atual é desenvolvida no contexto da utilização da função afim e da função exponencial como modelos a serem explorados pelo professor na resolução de problemas propostos com objetivo de instigar no aluno a criticidade em relação às situações de decisões que envolvem a variação do valor do dinheiro no tempo.

Conteúdos matemáticos que poderiam ser relacionados à realidade em cursos regulares, vêm perdendo sua utilidade pelo fato de a grande maioria dos professores não a abordarem de maneira que poderia propiciar a sua aplicabilidade. D'Ambrosio (2002, apud Bassanezi, 2002), escreve que teorias e técnicas matemáticas são muitas vezes apresentadas e desenvolvidas sem um relacionamento com fatos reais e, mesmo quando são ilustradas com exemplos, apresentam-se de maneira artificial.

Este texto trata do recorte da primeira fase da pesquisa, desenvolvida segundo procedimentos qualitativos. A coleta de dados foi feita por meio de observação e entrevista estruturada, que contou com a participação voluntária de oito professores em “Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo” (HTPC). O processo de modelagem utilizado em nossa pesquisa baseia-se no segundo, dos três casos propostos por Barbosa (2001), que o define da seguinte maneira: o professor traz para a sala de aula um problema de outra área do conhecimento, cabendo aos alunos a coleta das informações necessárias à sua resolução.

A pesquisa de mestrado foi composta por três fases: na primeira, desenvolvemos uma atividade de modelagem para a introdução do conceito de função. Essa fase foi desenvolvida em dois encontros de duas horas cada, em que nos propusemos a apresentar condições para que os professores percebessem a possibilidade de construir o conhecimento desejado a partir da busca de resolução de um problema real (problema efetivamente encontrado no cotidiano do aluno) ou realístico (problema que simula um contexto que pode ou não ser encontrado no cotidiano do aluno). Na segunda fase estudamos o discurso dos professores em entrevista individual, sobre a

apropriação da modelagem matemática e sua utilização em suas práticas docentes. Na última fase, utilizando as mesmas questões utilizadas nas entrevistas individuais, realizamos uma entrevista coletiva com os participantes, a fim de identificar possíveis divergências entre as respostas dadas na primeira e nesta, bem como discutir semelhanças e divergências observadas em relação às pesquisas analisadas em nossa revisão bibliográfica.

Para a estruturação do instrumento e análise dos dados obtidos, utilizamos a pesquisa desenvolvida por Silveira (2006), que sintetiza 65 trabalhos sobre modelagem matemática no Brasil (54 dissertações e 11 teses), a fim de realizar uma análise sobre elas. Na pesquisa de mestrado, decidimos analisar a relação existente entre potências de motores automotivos quando funcionados a álcool combustível (etanol) e a gasolina com seus respectivos valores nos postos juntamente com a quilometragem rodada. Para desenvolver a fase empírica, convidamos os doze professores de matemática de uma escola estadual da Grande São Paulo, mas apenas oito deles mostraram disponibilidade para participar.

Segundo Barbosa, para desenvolver o processo de modelagem é necessário que haja discussão entre grupos, pois assim, as ideias vão se formando e se complementando. Sendo assim, para nossa abordagem empírica, sugerimos aos participantes que formassem duplas, pois facilitaria a análise das representações gráficas que seriam construídas por eles. Após o processo de modelagem, analisamos todas as respostas e interações realizadas pelos participantes, a fim de compará-las com o objetivo individual de cada questão, apresentada a eles pelo professor mediador. Ao término das três fases, mesmo com uma aparente aceitação dessa metodologia pelos sujeitos de nossa pesquisa, não podemos assegurar que os mesmos realmente a utilizarão em suas práticas docentes: tal aprofundamento está em desenvolvimento na pesquisa atualmente em andamento.

Para isso, desenvolveremos o trabalho de modelação com tais professores, para depois, a partir dos dados levantados por um questionário, utilizaremos a Análise Estatística Implicativa (ASI), efetivada pelo uso do software CHIC, para identificarmos categorias de apropriação dessa metodologia em suas práticas. Caracterizamos assim a metodologia do trabalho em andamento como uma articulação entre pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa: partimos dos dados levantados por procedimentos qualitativos para uma análise estatística de dados (a análise implicativa). **Considerações:** O presente trabalho encontra-se em andamento, e a partir dos resultados observados e da observação de novos grupos de professores voluntários, construiremos o instrumento a ser utilizado para o levantamento dos dados a serem analisados por meio da Análise Estatística Implicativa.

Referências:

- Barbosa, J. C. (2001) - Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: Reunião Anual da Anped, 24. , Caxambu.
- Bassanezi, R. C. (2002) - Ensino aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto.
- D'Ambrósio, U.(1986) - Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática. São Paulo: Unicamp.
- Silveira, E. (2007) - Modelagem Matemática em Educação Matemática no Brasil: entendendo o universo de teses e dissertações. Dissertação de Mestrado. Univ. Fed. do Parana.

A Modelagem Matemática no estudo de análise de projetos e decisões de investimentos na disciplina de Matemática Financeira para os cursos superiores em gestão de negócios

Vagner Donizeti **Tavares** Ferreira
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Brasil

vagner@ftavares.com

Ricardo Antônio de **Souza**
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Brasil

r.3009@hotmail.com

O tema Análise de Projetos e Decisões de Investimentos é apresentado como um tópico da disciplina Matemática Financeira, pois faz parte do currículo das diversas modalidades dos cursos de gestão na maioria das instituições de ensino superior no Brasil.

Em todo processo de análise de investimento, a matemática financeira possui um papel fundamental pois, com a aplicação das técnicas certas, é possível avaliar com maior clareza e segurança os riscos inerente a esses processos, sem contar que este tema aparece com grande frequência, em problemas no cotidiano dos profissionais das áreas de gestão, mas também em problemas pessoais e profissionais de pessoas nas mais diversas áreas e idades. Conhecer e saber mobilizar os conceitos envolvidos na resolução desses problemas é de fundamental importância para o estudante dessa área.

Como docente desta disciplina há alguns anos no ensino superior, observo, em minhas aulas, a dificuldade dos estudantes em perceber as conexões necessárias entre algumas técnicas de resolução apresentada no curso e o que acontece em situações reais no mercado financeiro.

Tradicionalmente, a disciplina supracitada é oferecida ao discente durante o curso, por meio de listas de exercícios propostos para a utilização de fórmulas, sem a necessidade de uma reflexão sobre o contexto e significados dos resultados observados, o que favorece uma aprendizagem técnica e mecanizada. Isto pode provocar a construção de conhecimentos apenas procedimentais, que dificultam ou mesmo impedem a aplicação de tais conhecimentos em problemas reais (fora de contexto escolar).

Neste contexto, D'Ambrósio, no prefácio do livro Ensino-Aprendizagem com modelagem matemática de Bassanezi, escreve que: Os sistemas educacionais têm sido dominados nos últimos duzentos anos pelo que se poderia chamar de uma fascinação pelo teórico e abstrato. Teorias e técnicas são muitas vezes apresentadas e desenvolvidas sem um relacionamento com fatos reais e, mesmo quando são ilustradas com exemplos apresentam-se de maneira artificial. (Bassanezi, 2006, p.12).

Mesmo diante da complexidade de se trabalhar com fenômenos do mundo real, alguns livros de história da Matemática nos mostram que muitos desses fenômenos podem ser explicados por meio de “modelos matemáticos”, ou seja, modelos que são formulados por um processo chamado modelagem matemática.

Bassanezi (2006, p. 32), expressa que a modelagem matemática considerada como estratégia de ensino-aprendizagem, tem como foco todo o procedimento de construção do modelo, ou seja, a modelagem no ensino é apenas uma estratégia de aprendizagem, em que o mais importante não é chegar imediatamente ao modelo bem sucedido, mas, caminhar seguindo etapas nas quais o conteúdo matemático vai sendo sistematizado e aplicado.

O autor salienta ainda que, com a modelagem, o processo de ensino-aprendizagem não mais se dá no sentido único do professor para o aluno, mas como resultado da interação do aluno com o meio ambiente.

Em nosso trabalho a modelagem matemática é adotada como estratégia de ensino e aprendizagem, pois diante das argumentações expostas fazemos a hipótese de que ela é de suma importância para os estudos da matemática financeira em cursos superior de tecnologia em gestão de negócios.

Sendo assim, visando esta outra abordagem de ensino, esta pesquisa tem por objetivo geral apresentar a modelagem matemática como processo de ensino e aprendizagem, de modo a propor uma intervenção de ensino para o estudo de análise de projetos e decisões de investimentos, usando três técnicas conhecidas: período de payback, VPL – valor presente e TIR – taxa interna de retorno. Com isto, esperamos possibilitar ao estudante de gestão uma melhor visão da matemática como uma ferramenta, que o auxiliará na compreensão dos fenômenos encontrados na vida profissional. Esse processo visa conduzir o aluno ao desenvolvimento dos elementos da educação financeira, de forma a que perceba as ferramentas matemáticas inseridas nas decisões pessoais e profissionais a serem tomadas.

Ao pesquisarmos sobre a modelagem matemática, percebemos suas contribuições efetivas, ao ser utilizada como processo de ensino e aprendizagem (BASSANEZI, 2006). A discussão sobre este assunto levou-nos a algumas questões que pretendemos responder e que são apresentadas a seguir.

A modelagem matemática é uma ferramenta que possibilita ao aluno do curso de Gestão de Negócios relacionar as técnicas de análise de investimento com problemas ligados a fenômenos reais, a fim de entendê-lo e tomar decisões sobre eles?

Que contribuições a modelagem matemática, como metodologia de ensino e aprendizagem de matemática financeira, pode trazer para o estudante do curso de gestão de negócios?

Referências e bibliografia

- Barbosa, J. C.(2000). Uma perspectiva para a Modelagem Matemática. *In: Anais do IV Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. Rio Claro: UNESP.*
- Bassanezi, R. C. (2006). Ensino-Aprendizagem com modelagem matemática: *uma nova estratégia. São Paulo; Contexto.*
- Bassanezi, R. C. (1988) Equações Diferenciais com aplicações. *São Paulo, Harbra Ltda.*

Análisis de una situación de modelación de *lo cuadrático* desde la perspectiva de la Educación Matemática realista

Melby Guadalupe **Cetina** Vazquez
 Universidad Autónoma de Guerrero
 México

mgcetina@uagro.mx

Jhony Alexander **Villa-Ochoa**
 Universidad de Antioquia
 Colombia

jhony.villa@udea.edu.co

María Guadalupe **Cabañas-Sánchez**
 Universidad Autónoma de Guerrero
 México

gcabanas.sanchez@gmail.com

Resumen

En el presente documento se muestran algunos avances de una investigación más extensa que tiene por objetivo estudiar el proceso de matematización de situaciones o fenómenos reales de *lo cuadrático* con un grupo de estudiantes del Nivel Medio Superior. En particular en este documento, se retoma la perspectiva de la Educación Matemática Realista para analizar una situación de modelación. Los resultados del análisis muestran la pertinencia de la situación para los fines de la Educación Matemática Realista (EMR). Se determinó que aspectos de la EMR como el de realidad y de reinención guiada están presentes en la situación; sin embargo, hay otros de sus aspectos que no lo están, quedando la necesidad de seguir indagando y reorganizar la situación.

Palabras clave: Educación Matemática Realista, Modelación, Análisis, Situación, lo Cuadrático.

La Educación Matemática Realística (EMR). Algunas consideraciones para el análisis

La EMR surge de la necesidad de reformar la enseñanza de las matemáticas a comienzos de la década de 1970; su idea central es que los estudiantes deben aprender matemáticas desarrollando y aplicando conceptos y herramientas en situaciones de la vida diaria (Heuvel-Panhuizen, 2003). Según Gravemeijer (1999) algunas características de la EMR son: (i) *de actividad*, la matemática se considera como una actividad humana cuya finalidad es matematizar tanto la realidad como la matemática misma; (ii) *de realidad*, la matemática se aprende haciendo matemáticas en contextos que son experiencialmente reales para los estudiantes, como pueden ser contextos de la vida cotidiana o de fantasía (reales en la mente de los estudiantes); (iii) *de niveles*, los estudiantes pasan por distintos niveles de comprensión de un modelo durante el proceso de matematización progresiva que consiste en la conexión de sus métodos de solución informal con su razonamiento matemático formal mediante situaciones con contexto real; (iv) *de*

reinención guiada, proceso de aprendizaje que permite reconstruir el conocimiento matemático formal la búsqueda abierta de estrategias de solución y de la argumentación de su validez.

Bajo esta serie de aspectos, se tiene como objetivo difundir mediante el póster el análisis de la pertinencia para los fines de la EMR de una situación con contexto real donde suscita, entre otros aspectos, el conocimiento de *lo cuadrático*, así como presentar una adaptación de la misma y algunos resultados obtenidos con estudiantes. La situación analizada se retoma de Villa-Ochoa (2013, p. 3) y consiste en el análisis de modelos matemáticos que se usan en el control prenatal; el modelo (gráfico y tabular) representa el tamaño y el peso en función al tiempo de gestación.

Resultados y reflexiones finales

A través de la EMR puede determinarse que en la situación están presentes aspectos como el *de realidad*, puesto que presenta un modelo usado en la cotidianidad de una profesión, en este caso, de la medicina, y *de reinención guiada* pues al presentarse al interior del aula de clase, la situación no se agota solo en la información dada, sino que deja observar los propósitos de formación, y en consecuencia, genera tres momentos con los cuales se pretende que los estudiantes “construyan” conocimiento matemático derivado de sus comprensiones y estudio de modelos matemáticos. Otros aspectos de la EMR que conllevan a pensar en una reorganización de la situación, son el *de actividad* y el *de niveles*, puesto que la situación demanda que los estudiantes den cuenta de una exploración del contexto, del establecimiento y validación de conjeturas, la producción de otras representaciones para describir el fenómeno y validación de los resultados arrojados con el estudio del modelo. Todas estas acciones están presentes en el quehacer de un modelador matemático. Hay otras acciones inherentes a la actividad de modelación que no se observan en esta situación como por ejemplo todas las acciones que conllevan a la necesidad de construir modelos matemáticos, que a la luz de la EMR es una idea central, puesto que establece que la actividad matemática ha de estar conectada con la realidad, dado que permite un proceso de matematización (u organización) progresiva de la realidad mediante modelos matemáticos (Gravemeijer, 1999). Vale la pena indagar si la actividad de análisis de modelos descrita por Villa-Ochoa (2013), se puede reorganizar para otros fines de la EMR, y estudiar su impacto mediante su aplicación en el aula de matemáticas.

Referencias y bibliografía

- Gravemeijer, K. (1999). How Emergent Models May Foster the Constitution of Formal Mathematics. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(2), 155–177.
- Heuvel-Panhuizen, M. Van Den. (2003). The didactical use of models in Realistic Mathematics Education: an example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54(1), 9–35.
- Villa-Ochoa, J. A. (2013). Situaciones de modelación matemática. Algunas reflexiones para el aula de clase. In A. Ramírez & Y. Morales (Eds.), *Memorias. I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe* (pp. 302–311). Santo Domingo: REDUMATE-PUCMM.

As contribuições do PIBID na formação inicial de professores de Matemática

Fabiano dos Santos **Souza**
Universidade Federal Fluminense
Brasil
fabiano_souza@id.uff.br

Considerações iniciais

Dentre os marcos presentes na implementação das políticas públicas de formação inicial de professores brasileira nas últimas décadas, ganham destaque o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) visando integrar o Ensino Superior de formação de professores com a Educação Básica.

O PIBID é um programa de incentivo e valorização do magistério e aprimoramento do processo de formação de docentes para a Educação Básica que visa integrar o Ensino Superior (formação de professores) com a Educação Básica através da elevação da qualidade das ações acadêmicas voltadas à formação inicial de professores nas Universidades públicas, bem como a inserção dos licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de ensino, proporcionando-lhes oportunidades de desenvolvimento de estratégias metodológicas de caráter inovador e interdisciplinar. (Souza; Miranda, 2014).

O primeiro aspecto a destacar, neste caso, diz respeito à articulação promovida pelo PIBID entre universidade e escola, cumprindo o papel de formação do discente e exercendo uma contribuição na formação continuada do professor da Educação Básica. Essa perspectiva nos permitiu, também, fomentar o processo de construção de novas metodologias para o ensino e aprendizagem de Matemática, por meio das construções dos projetos de ensino, e consequentemente uma nova práxis pedagógica desse professor conforme destacado por Souza et al. (2013).

O subprojeto PIBID de Matemática

A Universidade Federal Fluminense (UFF) participa dessa política pública de formação inicial de professores desde 2009, e no Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior (INFES) desde 2011. O subprojeto do PIBID de Matemática foi implementado no período de agosto de 2012 a fevereiro de 2014, os agentes que participaram desse programa foram: coordenador, coordenador de área, e colaborador institucional, doze bolsistas da universidade, dois supervisores e alunos da Escola Municipal Escola Viva, em Santo Antônio de Pádua, cujos focos de ação foram: (i) a construção de identidades sociais individuais integrando experiências e trajetórias passadas, onde cada momento presente é repleto de apreciações e de ações tornando-se possível a construção e realização de tarefas diferenciadas, partindo da realidade do educando; e (ii) a criação de um campo de atuação de educadores em formação envolvendo a prática educacional e vivência do cotidiano escolar, bem como o desenvolvimento de estratégias metodológicas inovadoras.

A escolha da Escola Viva deu-se pela possibilidade de ocupação dos bolsistas nos horários vagos da escola em todas as turmas do Ensino Fundamental no respectivo turno, obtendo, portanto, uma autonomia importante para implementação das nossas situações de gestão de aprendizagem de Matemática, as quais proporcionaram aos nossos licenciandos uma relação dialética entre teoria e prática.

É importante assinalar, também, que a dinâmica do subprojeto do PIBID de Matemática implementado construiu identidades sociais individuais, integrando todas as experiências e trajetórias passadas, onde cada momento presente fosse repleto de apreciações e de ações. Dessa forma, tornou-se possível a construção e realização de tarefas diferenciadas, partindo da realidade do educando. Podemos, assim, afirmar que somente dessa forma, o ensino de Matemática por meio da Matemática Crítica (Skovsmose, 2004), Resolução de Problemas (Van de Walle, 2009), Investigação Matemática (Ponte; Brocado; Oliveira, 2009), Jogos (Borin, 2007) e das situações de gestão de aprendizagem com o

envolvimento de todos os sujeitos e agentes nesse processo de ensino aprendizagem, proporcionaram uma aprendizagem significativa na perspectiva de (Ausubel, 1982).

O trabalho inicial desse subprojeto baseou-se na construção de uma proposta didático pedagógica que pudesse agregar uma formação inicial ao discente da universidade e melhorar a aprendizagem do aluno da escola. Nesse sentido, optamos pela metodologia da resolução de problemas por meio de roteiros de ação denominados Pibidiando Matemática. O Pibidiano Matemática possuía três etapas: Trocando Ideias, Aplicando e o Quiz. O objetivo do Trocando Ideias era fazer com que os alunos da Escola Básica refletissem e construíssem o conceito sobre o conteúdo abordado na introdução da aula pelo bolsista. O Aplicando instituiu situações didáticas por meio da resolução de problemas fazendo uma ligação entre as etapas do roteiro. A resolução de problemas, na perspectiva dos roteiros de ação possibilitava aos alunos a construção dos seus conhecimentos, desenvolvendo a capacidade de ampliação acerca dos conceitos matemáticos trabalhados e de seus procedimentos, incentivando-os a pensar e refletir sobre os métodos utilizados para a solução dos problemas. Van de Walle (2009) ressalta que quanto mais problemas são resolvidos pelos alunos, a vontade resolver outros aumenta, desenvolvendo novos métodos para futuros problemas. E por fim, o Quiz tinha por finalidade verificar se houve aprendizagem do roteiro, trazendo sempre uma questão de múltipla escolha, selecionada de avaliações de larga escala, como por exemplo, Saerjinho, ENEM, ou vestibulares.

Considerações Finais

Um ponto que não pode deixar de ser destacado refere-se às ações previstas e implementadas neste subprojeto se inseriram numa metodologia global do projeto institucional da universidade. Desta forma, nossa atuação na escola constituiu através da participação dos licenciandos em classes regulares, como tutores nas classes de recuperação de aprendizado, e em oficinas vinculadas às atividades pedagógicas da escola, com horários fixos dentro do quadro de horários. Cabe ressaltar, nesta conclusão, que contemplamos o nosso duplo objetivo: (i) promover entre nossos licenciandos práticas de ensino motivadoras; (ii) possibilitar aos alunos da escola onde houve a implementação do subprojeto um maior espaço de convivência com o saber específico. Todavia, acreditamos que a aproximação do professor da escola básica com a universidade contribuiu fortemente tanto para a formação inicial do discente quanto à formação continuada do professor e, nesse sentido, cabe destacar que a possibilidade do desenvolvimento de Políticas de Estado como o PIBID, implementadas e gerenciadas pelo Governo Federal por meio da Capes tornaram possível a existência de condições materiais de efetivação destas ações, reputadas como de excelência no âmbito da Formação de Professores.

Referências e bibliografia

- Ausubel, David Paul (1982). *A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes.
- Borin, Júlia (2007). *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de Matemática*. 6ª ed. São Paulo: CAEM-IME-USP.
- Ponte, João P.; Brocado, Joana; Oliveira, Hélia (2009). *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Skovsmose, Ole. (2004). *Educação Matemática crítica: a questão da democracia*. Campinas, SP: Papirus.
- Souza, Fabiano dos Santos; Pereira, Vinicius M. C.; Marques, Érik S. et al. (2013). A Implementação do PIBID de Matemática na UFF-INFES. *Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática*, p. 1-11. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR.
- Souza, Fabiano dos Santos; Miranda, Jean Carlos. (2014). As Concepções do PIBID de Matemática e Ciências Naturais no INFES-UFF. *Anais do III Colóquio em Educação Brasil-Colômbia*, p. 1 – 12., Políticas Públicas e Direito à Educação. Niterói: Faculdade de Educação, RJ.
- Van de Walle, John A. (2009). *Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. Tradução Paulo Henrique Colonese. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed.

As políticas públicas voltadas para a diversidade cultural e suas influências para a formação de professores de Matemática

Ana Clédina Rodrigues **Monteiro**

Faculdade de Ciências da Educação, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Brasil

ana.cledina@unifesspa.edu.br

Harryson Júnio Lessa **Gonçalves**

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Brasil

harryson@bio.feis.unesp.br

Laurizete Ferragut **Passos**

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Brasil

laurizete.fer@pucsp.br

O presente estudo versa sobre as novas demandas para a formação de professores de Matemática frente às características de uma sociedade que vem procurando cada vez mais reconhecer as diferenças existentes entre sujeitos que compõem os cenários escolares. Nesse âmbito, reconhece-se que muitas ações políticas buscam mobilizar as sociedades para o reconhecimento da diversidade cultural no âmbito da educação. Como questão central o estudo buscou responder quais as principais ações e políticas públicas relativas à diversidade cultural que influenciaram a elaboração dos currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil.

O estudo se baseou no levantamento dos principais marcos internacionais e nacionais acerca das políticas públicas, além da análise de 12 Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura em Matemática localizados em três regiões brasileiras e apontou que os referidos projetos apresentam fortes influências das políticas públicas, no entanto, em alguns casos tais influências não traduzem a conscientização acerca da importância do reconhecimento da diversidade cultural como parte da formação de professores de Matemática.

Referências e bibliografia

Gomide, A. G. V. A UNESCO e as políticas para formação de professores no Brasil na década de 1990. En X Congresso Nacional de Educação – Educere. I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE. PUC/PR. Curitiba, 7 a 10 de novembro de 2011.

ONU. (1948). Declaração Universal dos Direitos Humanos.

http://portal.mj.gov.br/sedh/ct/legis_intern/ddh_bib_inter_universal.htm. Consultado 15/01/2013

Piovesan, F. (2005). Ações afirmativas da perspectiva dos direitos humanos. Cadernos de Pesquisa, 35, 43-55.

Rizo, G. (2010). Educação e desenvolvimento: a temática dos direitos humanos. En Marília Lopes de Campos; Ana Cristina Souza dos Santos (Orgs.). Diversidade e transversalidade nas práticas educativas. Rio de Janeiro: NAU; EDUR.

- UNESCO. (1993). Declaração de Nova Delhi sobre Educação para Todos.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001393/139393por.pdf>. Consultado 11/05/2012
- UNESCO. (1994). Declaração de Salamanca e Enquadramento da Acção na Área das Necessidades Educativas Especiais. Conferência Mundial Sobre Necessidades Educativas Especiais.
http://redeinclusao.web.ua.pt/files/fl_9.pdf Consultado 11/05/2012
- D'Ambrosio. (2007) U. Educação matemática: da teoria à prática. Campinas: Papirus.

Conexões entre PIBID e estágio em prol da formação de professores de Matemática

Giselle Sousa

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Brasil

giselle@ccet.ufrn.br

Mércia de Oliveira Pontes

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Brasil

merciaopontes@gmail.com

O presente trabalho propõe-se a tratar de aspectos da formação inicial do professor de Matemática a partir da apreciação das possibilidades de articulação entre as ações realizadas no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID de Matemática e na Atividade Curricular Estágio Supervisionado de Formação de Professores – ESFP no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Neste sentido, traz considerações a respeito do subprojeto de Matemática do PIBID da UFRN, caracterizando-o e apresentando suas principais ações, contribuições para formação de professores de Matemática (inicial e continuada), associações às atividades do Estágio e, ainda, resultados obtidos. Além disso, discorre sobre as particularidades da Atividade Curricular de Estágio Supervisionado, destacando sua essência, composição e ações, sobretudo articuladas ao PIBID, em prol da formação do professor de Matemática. Por fim, ressalta os principais pontos colocados como exemplos de aliança potencial entre ambas as atividades.

Esclarecendo, considera-se que a formação de futuros professores de Matemática com efetiva participação dos graduandos em pesquisas no campo da Educação Matemática proporcionará uma formação mais fértil e diversificada (Zabalza, 2004). Nessa perspectiva, apontamos o PIBID e os ESFP, como ambientes propícios para a valorização e articulação desses conhecimentos indicados anteriormente, pois ambos podem se constituir como espaços de pesquisas tanto voltadas para elementos do ensino de Matemática, quanto para a própria prática pedagógica de professores de Matemática (Van de Walle, 2009).

O PIBID de Matemática da UFRN consiste num subprojeto deste programa da universidade em parceria com a CAPES e as Secretarias de Educação do Estado (RN) e Município de Natal desde seu primeiro edital, em 2007, sendo um dos primeiros da área no Brasil. O foco do PIBID de Matemática desdobra-se em três frentes: formação de graduandos, atualização pedagógica dos professores supervisores e melhoria da qualidade da educação básica.

Assim como o PIBID, os ESFP, têm contribuído, significativamente, para a formação dos licenciandos em Matemática da UFRN, por meio de elementos teóricos e práticos, perpassando por: fundamentação e orientações gerais sobre Estágio, inserção na realidade escolar, elaboração e desenvolvimento de projetos de intervenção, observação da prática docente, planejamento e docências supervisionada em sala de aula. São realizados no período letivo regular e têm duração de no mínimo 400 horas, conforme o estabelecido pelo Artigo 1º, da Resolução CNE/CP02, de 19 de fevereiro de 2002 e a Lei 11788 de 25 de setembro de 2008.

Dentre as conexões e exemplos de parceria entre PIBID e ESFP, em prol da formação dos licenciandos, ressaltamos a oficina de Jogos no Ensino de Matemática realizada no ESFP II que foi testada nas escolas do PIBID e exposta na Semana de Ciência, Tecnologia e Cultura – CIENTEC de 2011. Vale ressaltar, ainda, que uma das principais ações do PIBID consiste na implantação de Laboratórios de Ensino de Matemática (LEM) nas escolas, que têm se traduzido

num espaço vivo de produção de conhecimento e que também tem sido visto como mais um espaço de experimentação dos demais alunos da graduação via Estágio. Além disso, em 2012, os alunos de Estágio propuseram que fosse agregado ao estande de jogos um segundo, que abordasse as potencialidades didáticas de *Puzzles* no Ensino de Matemática. Como preparação dessa atividade alguns *puzzles* foram aplicados e testados com alunos de uma das escolas na qual o PIBID atua. Por outro lado, atividades que já constituíam ações do PIBID, começaram a inspirar os Projetos de Intervenção que são elaborados e implementados pelos licenciandos como atividade obrigatória do Estágio II.

Mais um exemplo de parceria consiste no próprio olhar dos demais estudantes da graduação para as escolas de atuação do PIBID em função das ações dos projetos divulgadas pelos bolsistas nas turmas de Estágios para seus colegas, bem como, da parceria com as professoras supervisoras. Este olhar proporcionou que essas escolas passassem a, sistematicamente também receber, com maior volume e frequência, alunos de estágios, o que traz contribuições de mão dupla, para a escola e universidade (Barreiro & Gebran, 2006).

A articulação entre as atividades realizadas nos Estágios e as ações desenvolvidas no PIBID, iniciada espontaneamente pelos próprios alunos, foi posteriormente oficializada com a inclusão da orientadora de Estágio como colaboradora do PIBID. Vale enfatizar, então, que, em tal colaboração, a professora de Estágio passou a atuar e vivenciar ainda mais as ações do PIBID participando, inclusive, de eventos como os Torneios de Matemática das escolas. Bem como, a coordenadora do PIBID passou a contribuir em ações do Estágio, por exemplo, proferindo palestra – sobre o PIBID e suas ações na formação do professor de Matemática – no Colóquio *Da Discência à Docência: ações integradas na formação de professores*, iniciativa dos professores de Estágios de Ciências da Natureza e Matemática da UFRN.

Sinalizamos, pois, maiores e mais articulações futuras, no próximo edital da CAPES de expansão do projeto, onde ampliamos atuação para 06 escolas, tendo 06 supervisores, 45 bolsistas da licenciatura e 03 coordenadores de área, dentre estes uma professora orientadora de Estágio. Em suma, essa parceria estabelecida entre os sujeitos envolvidos no PIBID e nos Estágios Supervisionados nos tem mostrado que a construção coletiva do ambiente e das ações de formação de professores torna o processo mais fecundo e eficiente. Some-se a isso a implementação de práticas de pesquisa em Educação Matemática presentes nas ações tanto dos bolsistas do PIBID, quanto dos alunos estagiários. Portanto, as ações articuladas entre o PIBID de Matemática da UFRN e o Estágio Supervisionado do curso têm contribuído isoladamente para a formação do professor de Matemática mas quando articuladas, podem potencializar essa contribuição por meio de ações que se complementam, disponibilização de espaços de formação (como LEM das escolas do PIBID) para outros licenciandos que não são do PIBID.

Referências e bibliografia

- Barreto, I. M. de F & Gebran, R. A. Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores. (2006). São Paulo: Avercamp.
- Van de Walle, J. A. Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicações em sala de aula. (2009). Tradução de Paulo Henrique Colonese. Porto Alegre: Artmed.
- Zabalza, M. A. O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas. (2004). Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed.

Curva Normal: introdução por meio de jogos

Albano Dias Pereira **Filho**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins-Porto Nacional
Brasil

albano.filho@ifto.edu.br

Claudio de Sousa **Galvão**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins-Araguatins
Brasil

claudiogalvao@ifto.edu.br Elias Vidal Bezerra **Junior**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins-Porto Nacional
Brasil

eliasvidal@ifto.edu.br

José Ivanildo Felisberto de **Carvalho**

Universidade Federal de Pernambuco
Brasil

ivanfcar@hotmail.com

Resumo

O presente trabalho apresenta a possibilidade de utilização de jogos de dados para a prática em sala de aula na introdução a Curva de Gauss para alunos do ensino médio por meio de atividades investigativas. A utilização de jogos no ensino de probabilidade deixou a prática mais atrativa, trazendo assim uma melhor assimilação pelos alunos sobre probabilidade e curva normal.

Palavras chave: Probabilidade; Educação Matemática; Jogos; Dados.

Introdução

O uso de jogos nas aulas de Matemática é uma boa ferramenta para o professor desenvolver com o aluno idéias importantes sobre os conteúdos matemáticos. Por meio de atividades lúdicas e resolução de problemas relacionados ao jogo, os alunos terão maior percepção sobre a aplicação de determinados conteúdo, facilitando a sua aprendizagem.

A Curva Normal

A curva normal, curva de Gauss, de Gauss-Moivre-Laplace ou ainda curva dos erros tem importância tanto prática quanto teórica. Segundo DAW (1996, p. 25) coloca “parece que todos acreditam na Lei dos Erros (isto é, na distribuição normal), os pesquisadores porque acham que ela é um teorema matemático e os matemáticos porque pensam que ela é um fato experimental.”. Sua importância prática reside no fato de que muitos fenômenos ou variáveis naturais têm um comportamento que segue esse modelo.

Metodologia

Optou-se por utilizar o caminho metodológico estabelecido por Ponte, Brocardo e Oliveira (2009). Para esses autores, o conceito de investigação matemática, como atividade de ensino e de aprendizagem, subsidia a trazer para a sala de aula o espírito de atividade matemática genuína, constituindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como

um matemático, não só na formulação de questões, conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com seus colegas e o professor (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2009, p. 23).

Atividade Desenvolvida

Para que pudéssemos introduzir por meio de aulas investigativas o conceito de curva normal, foi solicitada a turma de terceira série do ensino médio as atividades: 1 - Jogue 3 dados e some os pontos obtidos e anote todos os resultados. 2 - Repita essa jogada 20 vezes, anotando quantas vezes você conseguiu cada uma das somas.

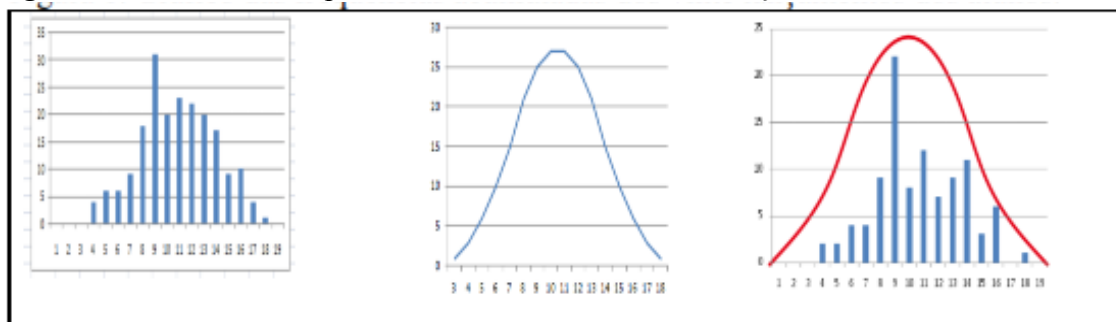
Quais são as chances de ao jogar os dados a soma ser 9? Qual é a probabilidade da soma ser 9? O objetivo foi apresentar as questões de desvio padrão, probabilidades, chances começando com o entretenimento do jogo de 3 dados. Os resultados foram apresentados posteriormente através de animação no laboratório de informática da instituição.

Considerações finais

Após recolher as atividades, os alunos foram levados para o laboratório de informática para que os gráficos e as curvas fossem construídos para que pudéssemos apresentar os conceitos de desvio padrão e da curva de Gauss. Fizemos o gráfico das 216 possibilidades para o lançamento de três dados, a ideia sempre foi apresentar os conceitos de aleatoriedade e também falarmos sobre chances.

Os gráficos utilizados seguem na figura abaixo.

Figura 1. Gráfico das freqüências acumuladas dos vinte lançamentos dos alunos.



Fonte: Dados da pesquisa.

Após reflexão sobre os conceitos de média, moda, mediana. Começamos calculando o desvio padrão e mostrando que no intervalo $[m-dp; m+dp]$, estão 68% dos dados, isso facilitou a introdução dos conceitos de distribuição normal, sem o uso da fórmula da função, que é muito difícil de ser compreendida, nunca explico a função, sempre uso a tabela z.

Referências e bibliografia

- Bogdan, R.; Biklen, S. K. (1996). *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Daw, R. H. (1966). Why the Normal Distribution. *Journal of the Institute of Actuaries Students' Society [JSS]*. 8 (1), 2-15.
- Ponte, J. P.; Brocardo, J. & Oliveira, H. (2009). *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. Belo Horizonte: Autêntica.

***Design* de problemas com as Tecnologias Digitais e a formação inicial de professores de Matemática**

Fabiane Fischer **Figueiredo**

Universidade Luterana do Brasil

Brasil

fabianefisher@unisc.br

Rodrigo Dalla **Vecchia**

Universidade Luterana do Brasil

Brasil

rodrigovecchia@gmail.com

As Tecnologias Digitais (TD) estão alterando a forma de viver e aprender na atualidade, em que “[...] comportamentos, práticas, informações e saberes se alteram com extrema velocidade” (Kenski, 2003, p. 27). Essas alterações também trazem possibilidades de mudanças nas formas de ensinar e aprender na Educação (Kenski, 2003), uma vez que podem dinamizar os processos de acesso, compreensão e produção de conhecimento (Arruda, 2009).

Os avanços tecnológicos e as constantes mudanças na sociedade e na Educação vêm influenciando a formação de professores, podendo inclusive possibilitar processos formativos que estabeleçam uma maior relação entre a teoria e a prática (Mizukami, 2008). A utilização das Tecnologias Digitais na formação inicial de professores de matemática pode contribuir para que os licenciandos possam “[...] aprender a explorá-las de forma crítica e inteligente na sua formação, refletindo sobre o uso dos mesmos” (Richit & Maltempi, 2005, p. 6).

Nessa perspectiva, destacamos o *design* de problemas que, ao ser realizado por parte do licenciando, pode constituir-se como um meio para reflexões que possibilitem a construção de conhecimento, “[...] que o permitam à melhor prepará-los para a docência na Educação Básica” (Figueiredo & Rosa, 2013, p. 4). Também, o *design* de problemas pode ser desenvolvido com o propósito de possibilitar um ambiente de aprendizagem investigativo, que oportunize a produção de novos problemas a partir do problema inicial e que viabilize espaços para questionamentos, críticas e debates entre alunos e o professor (Valente & Canhette, 1993). Além disso, acreditamos que o *design* de problemas pode proporcionar “[...] ao licenciando em Matemática a oportunidade de re(construir) conceitos matemáticos, ao mesmo tempo que potencializa a produção de conhecimentos pedagógicos e tecnológicos” (Figueiredo & Rosa, 2013, p. 8).

Dessa forma, este trabalho descreve questões investigativas acerca de quais horizontes educacionais se abrem à formação inicial de professores de matemática, quando licenciandos se envolvem no *design* de problemas com as Tecnologias Digitais. Também, destacamos que a investigação ocorrerá em um Curso de Extensão Semipresencial, a ser ofertado em 2015/01 pela ULBRA-RS-Brasil, em que licenciandos de Cursos de Matemática, no seu processo formativo e educacional, irão realizar atividades que possibilitem espaços para reflexões sobre problemas e, contudo, se envolverão no *design* problemas.

Referências bibliográficas

- Arruda, E. (2009). Relações entre tecnologias digitais e educação: perspectivas para a compreensão da aprendizagem escolar contemporânea. In M. T. Freitas (Org.), *Cibercultura e formação de professores*. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Figueiredo, F. F., & Rosa, M. (2013). A resolução de problemas e o *problem posing* com o ciberespaço. In *VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática (CIEM)*. Canoas. Anais...
- Kenski, Vani Moreira. (2003). *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. Campinas: Papirus.
- Mizukami, Maria das Graças Nicoletti (2008). Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. In A. M. Nacarato, & M. A. V. Paiva (Orgs.), *A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Richit, A., & Maltempi, M. V. (2005). Formação Profissional Docente, Novas e Velhas Tecnologias: Avanços e Desafios. In *V Congresso Ibero-Americano de Educação Matemática (CIBEM)*. Porto. Anais...
- Valente, J. A., & Canhette, C. C. (1993). LEGO-Logo: Explorando o Conceito de *Design*. In J. A. Valente (Org.), *Computadores e Conhecimento: repensando a Educação*. Campinas: Unicamp.

Diseño de una secuencia de aprendizaje de la Trigonometría en el nivel medio superior. Una experiencia en el IPN

Maria Patricia **Colin** Uribe

CECyT NB – IPN

México

pcolin@ipn.mx

Celia Araceli **Islas** Salomon

CECyT NB – IPN

México

arissass@hotmail.com

Fernando **Morales** Téllez

CECyT NB – IPN

México

Fernando_morales_tellez@hotmail.com

Introducción

Esta investigación se inscribe en el campo de la Educación Matemática. La Trigonometría juega un papel importante en la currícula escolar desde el NMS hasta el Nivel Superior, pues se relaciona con materias que se trabajan en semestres posteriores como Geometría Analítica, Cálculo Diferencial e Integral. La experiencia docente y los resultados de investigación en Educación Matemática nos muestran que la mayoría de los alumnos no recuerdan o no vieron todos los contenidos que relacionan la Trigonometría con los triángulos rectángulos y menos aún las identidades trigonométricas. Los conocimientos previos con los que llegan los estudiantes al NMS se remiten generalmente al estudio memorístico de definiciones y operaciones matemáticas. Ante esta situación, nuestros estudiantes no parecen tener los elementos para alcanzar las habilidades que les permitan lograr un razonamiento lógico deductivo de los conceptos trigonométricos. Es por ello que diseñamos una secuencia de aprendizaje que propicie en los estudiantes el aprendizaje de temas relacionados con la trigonometría (funciones e identidades trigonométricas), para, posteriormente aplicarla para evaluar los efectos que ésta tiene en ellos.

Objetivo general

Diseñar una secuencia de aprendizaje que permita al estudiante, desarrollar las competencias particulares de la enseñanza de la Trigonometría

Metodología

- 1) Elaborar un estado del arte de la cuestión
- 2) Diseñar una secuencia de aprendizaje que permita desarrollar en los estudiantes, las habilidades necesarias para mirar conceptos relacionados con la trigonometría de una manera lógico-deductiva.
- 3) Aplicar esta secuencia de aprendizaje a un grupo de estudiantes de 2º semestre de Nivel Medio Superior.
- 4) Evaluar los efectos que esta secuencia de aprendizaje ha tenido en la forma de pensar de los estudiantes.

Desarrollo

Para el estado del arte realizamos la lectura y el análisis de artículos y libros sobre la enseñanza de la Trigonometría con el objetivo de conocer qué es lo que se ha investigado hasta ahora sobre este tema. Encontramos varias investigaciones centradas en diferentes fenómenos didácticos que se presentan en la enseñanza-aprendizaje de algunos conceptos relacionados con la trigonometría:

- a) De Moura (2000) reporta incorrecciones en el uso de la notación y aplicación de leyes que no son válidas para las razones y funciones trigonométricas.

b) Kee, Mura & Dionne (1996) reportan que el estado de comprensión de las nociones seno y coseno no están bien cimentadas en los estudiantes, pues utilizan estas funciones trigonométricas a cualquier tipo de triángulo (sabemos que sólo tienen sentido en los triángulos rectángulos)

c) San Martín (2001) señala que la naturaleza de la trigonometría se manifiesta como representación gráfica y como transformación geométrica

d) Montiel (2005) menciona que en el nivel medio superior, el concepto de función trigonométrica se enseña como una extensión de la trigonometría clásica y encuentra en el círculo trigonométrico una explicación necesaria y suficiente para dejar en claro la definición de dominio de una función.

Diseño y aplicación de la secuencia de aprendizaje

Iniciamos con una actividad en la cual los estudiantes recuerdan que es la trigonometría y para que sirve. Que conceptos se manejan y cual es la terminología matemática que se emplea. Después iniciamos con algunas actividades que tienen que ver con el significado de razón trigonométrica y función trigonométrica. Por último, diseñamos problemas de aplicación.

La secuencia se aplicó a un grupo de 9 estudiantes de 2º semestre; con estos estudiantes formamos 3 equipos de tres. A cada equipo se le dio un tiempo determinado para resolver cada una de las actividades. Con ello, verificamos si el tiempo que habíamos estimado para el trabajo de las actividades era suficiente o no. Videgrabamos el trabajo que realizaron cada uno de los equipos, así como la exposición de cada uno de los resultados que obtuvieron en el pizarrón.

Conclusiones

Se realizó el análisis de las respuestas de los estudiantes y con los resultados que encontramos se fueron corrigiendo algunos errores que detectamos en la elaboración de la secuencia. Con el análisis observamos lo siguiente

a) Los estudiantes recuerdan la aplicación que tiene la trigonometría en triángulos y generalizan para cualquier tipo de triángulo, no hacen diferencia entre los triángulos rectángulos.

b) Recuerdan cuales son las relaciones entre ángulos y lados del triángulo rectángulo de las tres primeras funciones trigonométricas (seno, coseno y tangente) pero no recuerdan las otras tres funciones (cotangente, secante, cosecante).

c)) El trabajo de situaciones manipulables en el cual se trabaje con actividades con ejemplos más “visuales” que ejemplos abstractos o matemáticamente generalizados son más significativos y duraderos para el estudiante.

Referencias y bibliografía

- De Kee, S., Mura, R. y Dionne J. (1996). La comprensión des notions de sinus et de cosinus chez des élèves du secondaire. *For the Learning of Mathematics* 16 (2), 19-22.
- De Moura, L. (2000). Construyendo os conceitos básicos da trigonometria no triângulo rectângulo: uma proposta a partir da manipulação de modelos. *Tesis de Maestría no publicada* PUC-SP, Brasil.
- Montiel, G. (2005). Estudio socioepistemológico de la función trigonométrica. *Tesis de Doctorado no publicada*. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN. México.
- San Martín, O y Soto, J. (2001): Construcción de significados para las razones trigonométricas mediante un aparato virtual diseñado con cabri. *Memorias de la XI Semana Regional de Investigación y Docencia en Matemáticas*. Universidad de Sonora.

El análisis epistemográfico: una herramienta para la investigación en Educación Matemática

Jean-Philippe **Drouhard**

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

Argentina

jpdrouhard@ccpems.exactas.retina.ar

El póster está esencialmente dedicado a presentar de manera gráfica (usando cuadros y un simbolismo de colores) un marco teórico original de análisis del saber matemático llamado “análisis epistemográfico”. No habrá lugar para fundamentar detalladamente el marco, pero el mismo será ilustrado con ejemplos, se darán referencias teóricas y se mostrarán resultados extraídos de un trabajo reciente de investigación (Benítez, 2014) realizado dentro de este marco.

El trabajo matemático requiere conocer conceptos matemáticos, manejar los distintos sistemas de representación semiótica, utilizar recursos tanto conceptuales como semióticos como materiales para resolver problemas prácticamente, conocer, y aceptar de seguir, las reglas que rigen la actividad matemática, etc. El Análisis Epistemográfico nace del intento de modelizar esta variedad de saberes que confluyen en la actividad matemática, para poder tomarla en cuenta en la investigación en educación matemática. Tomamos del marco de los Espacios de Trabajo Matemático (ver Drouhard & Kuzniak, 2015) la distinción entre dos “planos” para el análisis: el *epistémico* y el *cognitivo*. Llamamos “saberes” a los elementos del plano epistémico y “conocimientos” a los elementos del plano cognitivo.

En el plano epistémico el Análisis Epistemográfico considera que los *saberes* matemáticos son caracterizados por una triple determinación: son transmitidos de generación en generación por medio de la enseñanza, son compartidos (en un momento dado de la historia) por una comunidad matemática y son regidos por las “regla del juego” vigentes. Se identifican tres *dimensiones* en los saberes matemáticos: nocional, semio-lingüística y práctica. Cada dimensión corresponde a un sistema de saberes y ninguna de ellas puede ser reducida a las otras.

Los saberes *Nocionales* son los que tratan en términos estrictamente matemáticos de las relaciones entre objetos también definidos en términos estrictamente matemáticos (teoremas...).

Los saberes *Semio-lingüísticos* son los relativos a los Sistemas de Representación Semiótica (Duval, 2011) y, dentro de los mismos, a la clase muy particular de los lenguajes simbólicos (Drouhard & Panizza, 2012). Los sistemas semio-lingüísticos permiten representar los objetos matemáticos, formular los problemas, representar su resolución y representar las soluciones encontradas.

Los sistemas de saberes *Prácticos* son los relativos a lo que se puede hacer y al cómo hacerlo. Los saberes Prácticos están ligados a los cuatro tipos principales de herramientas en matemática: 1) los artefactos materiales (reglas graduadas, calculadoras...); 2) las herramientas semióticas y/o lingüísticas, es decir, herramientas que operan directamente sobre las representaciones semióticas; 3) las nociones matemáticas utilizadas como herramientas; y 4) las herramientas de orden “meta”, que son las que operan sobre herramientas (por ej. las estrategias).

En el caso, por ejemplo, de la *propiedad distributiva* esta propiedad está relacionada con, entre otras, las definiciones de producto y de suma, y también con las nociones de linealidad y de reducción de un polinomio, lo que constituye su *dimensión nocional*. Las formas de representar esta propiedad (en castellano, en lenguaje simbólico o por un dibujo constituido de rectángulos) constituyen su *dimensión semiolingüística*. Finalmente, el uso de esta propiedad para factorizar y las distintas técnicas de factorización forman parte de su *dimensión práctica* (Constantin, 2014).

En el plano cognitivo el Análisis Epistemográfico es fructífero para interpretar en términos de distintas dimensiones los *conocimientos* puestos *en acto* por los alumnos, formular hipótesis explicativas de sus errores, y concebir estrategias educativas ajustadas a sus producciones.

Finalmente, el análisis epistemográfico toma en cuenta el hecho de que tanto los saberes (en el plano epistémico) como los conocimientos (en el plano cognitivo) son sometidos a “Reglas del Juego Matemático” que rigen la *validez* de los razonamientos, la *aceptabilidad* de las representaciones, el uso *legítimo* de los instrumentos, etc. Las reglas del juego matemático son de naturaleza convencional; no deben ser confundidas con los conocimientos instrumentales pues mientras que éstos tratan de lo *posible* o *imposible* (o *fácil* o *difícil*, etc.), las Reglas del

Juego tratan de lo *permitido* o lo *prohibido*. La importancia (escasamente estudiada) de tomar en cuenta las Reglas del Juego en educación matemática proviene de que el sujeto, para que su trabajo matemático dé resultados, debe conocer, y aceptar de seguir, estas reglas.

Un primer aporte importante del análisis epistemográfico es el de poner a la luz el hecho de que las tres dimensiones, siendo de naturaleza diferente, corresponden a *modos* de *aprendizaje* y de *enseñanza* diferentes, lo que a su vez sugiere retomar los debates sobre los distintos tipos de constructivismo y sus límites en términos de su pertinencia para distintas dimensiones del saber.

Referencias y bibliografía

- Benítez, N. (2014). *Una mirada epistemográfica sobre el rol de las dificultades algebraicas ligadas al estudio de funciones en el ingreso a la Universidad*. Tesis de Maestría. Neuquén (Argentina): Universidad Nacional del Comahue.
- Constantin, C. (2014). *Quelles alternatives pour l'enseignement du calcul algébrique au collège?* Tesis Doctoral. Marseille (France): Aix-Marseille Université.
- Drouhard, J-Ph., & Kuzniak, A. (a aparecer en 2015) Un point de vue multidimensionnel sur les outils et les instruments dans les Espaces de Travail Mathématique. *Actas del Cuarto Simposio Internacional ETM*. Madrid (España): Universidad Complutense.
- Drouhard, J-Ph., & Panizza, M. (2012). Hansel et Gretel et l'implicite sémio-linguistique en algèbre élémentaire. *RDM, Numéro spécial: Enseignement de l'algèbre élémentaire*, 209-235.
- Duval, R. (2011). *Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas*. São Paulo (Brasil): PROEM.

Ensino de Álgebra por José Augusto Corrêa

Waléria de Jesus Barbosa **Soares**
 Universidade Estadual de Campinas
 Brasil
walleria_soares@hotmail.com

Resumo

O presente trabalho apresenta o livro “Resumo de Álgebra”, publicado na cidade de São Luís, no período oitocentista. Para esta análise, considerou-se a prática leitora na cidade, neste tempo, segundo Castellanos (2010), e os comentários de Schubring (2003) acerca da análise histórica de livros de matemática.

Palavras chave: História da educação, Ensino de matemática, Livro didático.

Introdução

A literatura fez a cidade de São Luís ficar conhecida, na segunda metade do século XIX, como Athenas Brasileira, devido ao grande número de literários que nela viveu e suas produções. Em meio a esse contexto, observou-se a presença de matemáticos e suas obras. Para esse trabalho, apresenta-se o livro “Resumo de Álgebra”, publicado na cidade de São Luís, em 1886, por José Augusto Corrêa. Busca-se responder à questão: como o autor desenvolvia o conteúdo de álgebra na obra investigada? Vê-se a relevância desse trabalho para as discussões acerca da história do ensino de matemática a partir da produção de livros de matemática no Brasil, no período oitocentista.

Objetivo

Apresentar e analisar o livro “Resumo de Álgebra”, publicado em 1886, na cidade de São Luís.

Metodologia

A metodologia qualitativa, de abordagem histórica, envolve análise documental e análise de conteúdo, a partir de fontes primárias.

Resultados

Sobre José Augusto Corrêa, sabe-se que era maranhense, vivia em São Luís na segunda metade do século XIX, era professor de matemática em várias escolas, como o Liceu maranhense. Já no início do século XX, foi o fundador da cadeira de nº 17, da Academia Maranhense de Letras, publicando, inclusive, livros para o ensino de língua portuguesa. Sobre o livro “Resumo de Álgebra”, escrito por José Augusto Corrêa, foi publicado em 1886, em São Luís, Maranhão, pela tipografia Popular Maranhense. Foi oferecido a sua mãe, Ignez Pessoa Corrêa, e a sua esposa, Emília Bayma Corrêa. O livro era vendido na Rua da Palma, nº 25, endereço localizado no centro comercial ludovicense, durante o século XIX. O livro inicia com uma apresentação que Corrêa faz sobre seus sentimentos com relação à educação. Ele fala da sua angústia ao observar na atual geração, o pouco interesse pelos estudos. Compara suas opiniões com a de Augusto Thierry, sobre o valor do sacrifício à ciência sobre as coisas materiais; e com a de Guizot, sobre o desaparecimento das definições. Corrêa se desculpa pelos erros que podem aparecer

na compilação do texto, mas ressalta que serão mais tarde corrigidos. E ainda, comenta sobre a sua dedicação ao ensino que chega a ocupar a maior parte de seu tempo e que ainda assim é o que lhe dá prazer; logo, vê esta obra como o mínimo que pode fazer pelos meninos com os quais convivia.

Sobre a Álgebra a ser ensinada através do livro, destaca-se que antes de apresentar os conteúdos, Corrêa traz a definição de alguns conceitos que serão de suma importância para o entendimento dos mesmos. Assim, apresenta a definição de álgebra como a parte da matemática que tem por fim facilitar e generalizar as questões relativas aos números. Em seguida, fala da importância da resolução das equações para o desenvolvimento da álgebra, assim como ressalta conceitos, como: quantidade algébrica ou literal; sinais algébricos; termos algébricos e sua identificação, classificação, semelhança e redução; valor numérico de uma expressão algébrica; fórmulas algébricas; grau de monômios e polinômios; dimensão de um termo algébrico; e, exemplo de enunciado de problema com a sua resolução, construída através da relação entre a linguagem comum e a linguagem algébrica. Tomando por base esses conhecimentos algébricos, Corrêa desenvolve os seguintes tópicos sobre os monômios e polinômios: Adição; Subtração; Multiplicação; Divisão; Fração; Maior Divisor Comum; Das Equações em geral; Equações e problemas do 1º grau a uma incógnita; Equações e problemas do 1º grau a duas ou mais incógnitas; Fórmulas gerais; Desigualdades; Valores que podem ter as incógnitas; Quantidade negativa; Problema dos correios; Cálculo dos radicais; Quarado e raiz quadrada; Equações do 2º grau a uma incógnita; Problemas indeterminados; e, Binômio de Newton. Ao final do livro, Corrêa apresenta uma errata em que ressalta que estão destacados apenas os erros mais graves.

Considerações

Conhecer um pouco da história do ensino da matemática através de um livro publicado na cidade de São Luís, num período em que poesia, literatura e cultura floresciam, ajuda-nos a conhecer uma história pouco explorada, neste local: a da produção matemática. Então, vê-se a relevância desse trabalho para as discussões acerca da história do ensino de matemática a partir da produção de livros de matemática no Maranhão e no Brasil, no período oitocentista. E ainda, a escrita aqui apresentada nos proporciona compreender e reconsiderar o lugar da matemática na educação do passado e quem sabe, compreendê-la no presente.

Referências e bibliografia

- Castellanos, S. L. V. (2010). *Práticas leitoras no Maranhão na primeira república: entre apropriações e representações*. São Luís: EDUFMA.
- Corrêa, J. A. (1886). *Resumo de Álgebra*. São Luís: Tip. Popular Maranhense.
- Schubring, G. (2003). *Análise histórica de livros de matemática*. Notas de aula. Campinas: Autores Associados.

Ensino de Cálculo Diferencial e Integral na educação profissional e tecnológica de nível médio: crenças e percepções de alunos e professores

Norma Sueley Gomes **Allevato**

Universidade Cruzeiro do Sul

Brasil

normallev@gmail.com

Érica Marlúcia Leite **Pagani**

Universidade Cruzeiro do Sul

Brasil

ericapagani@terra.com.br

A pesquisa que aqui apresentamos é parte de um trabalho maior que está sendo desenvolvido no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais-CEFET-MG/BRASIL e que investiga metodologias para o ensino de derivadas no Ensino Médio integrado ao técnico, particularmente, a metodologia de ensino de Matemática através da Resolução de Problemas. Além das dificuldades no ensino e aprendizagem dos conteúdos de Cálculo já debatidos por vários pesquisadores (Escarlate, 2008; Rezende, 2003), no contexto da presente pesquisa, os debates vão além, passando por questionamentos sobre a real necessidade de se ensinar esses conteúdos no Ensino Médio técnico no CEFET-MG. Rezende (2003) conclui, em seu trabalho de doutorado, que os obstáculos epistemológicos que surgem no ensino de Cálculo na esfera da Educação Superior têm, como fonte principal, a ausência de idéias e problemas essenciais desses conteúdos no ensino básico de Matemática. Um mapeamento das teses e dissertações produzidas no Brasil sobre o ensino de aprendizagem de Cálculo nos indicou que há carência de investigações sobre o ensino desses conteúdos no Ensino Técnico. Em nossa pesquisa, julgamos adequado, antes de mais nada, ouvir a opinião de professores e alunos desses cursos sobre a importância dos conteúdos de Cálculo na grade curricular e suas aplicabilidades na área técnica. Pereira (2009) conclui, em sua dissertação de mestrado, que é possível tratar conceitos e idéias do Cálculo no Ensino Médio e que sua inserção possibilitará ao aluno enriquecer a imagem conceitual de outros conteúdos matemáticos.

A pesquisa em que se insere este trabalho é de natureza qualitativa. Os dados da pesquisa foram coletados através de questionário com questões fechadas e abertas que foi respondido por professores das disciplinas técnicas; e um outro, que foi respondido por alunos do 3º ano do curso técnico de eletrônica na modalidade integrada. Com as questões dos questionários, buscamos averiguar, dentre outras coisas, se os colaboradores tinham clareza dos momentos em que eles precisam e utilizam os conteúdos de cálculo no seu curso técnico, o que pensam a respeito do ensino desses conteúdos no CEFET-MG e que aspectos julgam relevantes a respeito desse assunto.

Os estudantes participantes dessa coleta cursaram o 1º e 2º anos do Ensino Médio no CEFET-MG, onde estudaram os conteúdos de derivadas e integrais na disciplina de Matemática. Com relação aos professores, constatamos que a maioria trabalha na instituição há mais de 20 anos e que quase a totalidade deles ministra aulas apenas no curso técnico. Tendo em vista que os professores que participaram dessa coleta têm um longo tempo de serviço na instituição e ampla experiência com o ensino de disciplinas técnicas; e que os alunos colaboradores iniciaram

o curso técnico no CEFET-MG, representando, assim, um grupo que “caminha junto” desde o 1º ano, supomos que as respostas apresentadas por eles retratam, com propriedade, a cultura e o pensamento desse curso e talvez, da própria instituição. Através dos questionários, percebemos que alunos e professores concordam em muitos pontos e são precisos ao identificar problemas e fornecer respostas. Eles têm clareza ao identificarem os momentos e de que forma são utilizados os conhecimentos de derivadas e integrais. Ao indicar, nos questionários, as disciplinas técnicas, como Circuitos Elétricos e Eletrônica Analógica, em que utilizam esse conhecimento, também apresentam os aspectos específicos dos assuntos ratificando o caráter utilitário do Cálculo.

Dentre os aspectos específicos apresentados pelos colaboradores da pesquisa, podemos citar aqui o uso desses conteúdos para o cálculo da área sob gráficos de funções, solução de problemas envolvendo valores médios e eficazes de grandezas contínuas (tensão, corrente, potencia) e estudo do comportamento de sistemas de controle dinâmicos de 1ª ordem. Uma minoria desses professores ressalta a importância formativa desses conteúdos para os alunos. Observamos que a maioria (algo em torno de 87%) dos professores e alunos julgam importante o ensino dos conteúdos de derivadas e integrais no ensino técnico no CEFET-MG. Através dos dados coletados, também identificamos elementos que nos mostram que o ensino desses conteúdos ainda é frágil e carece de uma interlocução entre professores de Matemática e da área técnica.

De maneira geral, a nossa análise sugere, ainda, que professores e alunos acreditam ser importante o ensino dos conteúdos de Cálculo pelos professores de Matemática.

Nos questionários aplicados, professores e alunos registraram suas inquietações, percepções e crenças a respeito do ensino de Cálculo. Os dados obtidos ratificam a necessidade da permanência desses conteúdos na grade curricular desse curso técnico de Eletrônica, e nos revelaram que professores e alunos estão engajados em contribuir para melhoria do ensino e aprendizagem dos mesmos.

Referências

- Escarlate, A. de C. (2008) *Uma investigação sobre a aprendizagem de integral*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
- Pereira, V. M. C. (2009). *Cálculo no ensino médio: uma proposta para o problema da variabilidade*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
- Rezende, W. M. (2003). *O Ensino de Cálculo: Dificuldades de Natureza Epistemológica*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Ensino de Matemática: uma discussão em aberto

Ademir **Basso**

Faculdade UNILAGOS e CEPACS

Brasil

ademir_basso@yahoo.com.br

Flor Monserrat **Rodríguez** Vásquez

Universidad Autónoma de Guerrero

México

flor.rodriguez@uagro.mx

Ensino de Matemática, cotidiano e avaliação

Quando a discussão tem como tema central a Matemática e seu ensino, muitas são as críticas em relação aos resultados que se tem em termos de aprendizagem matemática. É bastante comum atribuir à Matemática o fardo de disciplina mais difícil de aprender, da disciplina que os alunos menos gostam e é claro, da disciplina que mais reprova alunos.

É importante discutir, inicialmente, que a Matemática é, provavelmente, a ciência mais antiga que se possa ter notícia, é fácil observar que a Matemática está presente no cotidiano próximo, seja nas obras realizadas pelo homem, seja na natureza ou em eventos naturais ou provocados pelo ser humano. Se for efetuada uma busca na história, muitos pensadores, matemáticos ou não, atribuíam à Matemática muitos eventos, nesse sentido, se pode ter uma certeza, ela está com o homem desde seu surgimento (Basso, 2013).

Por isso, é importante aproveitar o contexto cotidiano para ensinar Matemática, traçando uma linha do tempo, mostrando esta ciência desde o homem das cavernas à atualidade. É preciso destacar sempre e em qualquer grau de ensino que toda obra, evento ou conduta humana está relacionada com a Matemática, permitindo que o homem possa agir em seu cotidiano, compreendendo-o, transformando-o, tornando um lugar melhor de se viver e, por fim, deixando-o mais belo, ou seja, a Matemática permite ao homem organizar, dar forma e embelezar o ambiente, deixando-o mais humano.

Nesse contexto, é importante recordar que as aulas de Matemática deverão modificar-se para transformar o trabalho do professor, que passaria de transmissor de conhecimentos a colaborador. Também modificaria o papel do aluno como agente passivo, para enfatizar a aprendizagem matemática através de práticas que impliquem na atividade do aluno. Em síntese uma aprendizagem onde o aluno é agente de seu processo de ensino e aprendizagem e o professor é um orientador desse processo.

Dessa forma, o ensino tradicional de Matemática, que foi e ainda é muito importante na evolução desta disciplina, não é suficiente para dar conta desse processo. É necessário, neste contexto, utilizar inúmeras estratégias para ensinar, estratégias como as Tendências em Educação Matemática, a saber: Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, Etnomatemática, Comunicação em Matemática, dentre outras (Basso, 2010). Toda estratégia utilizada para garantir uma melhor aprendizagem matemática dos alunos.

Em resumo, existem inúmeras estratégias que devem ser utilizadas para melhorar o fazer matemático, mas o simples fato de utiliza-las não significa que houve uma mudança na maneira

de ensinar, muitas vezes, se mantém, ainda a mesma maneira tradicional de ensino apesar da estratégia. É importante recordar, que independente da tendência ou estratégia utilizada para ensinar Matemática, o mais importante é garantir que o conhecimento matemático ocorra.

Ao discutir a Educação Matemática, não há como fugir da discussão sobre a avaliação em Matemática. Os instrumentos habituais de avaliação que são usados com uma perspectiva classificatória e excludente, estão ligados geralmente a provas ou exames, que são situações pontuais e isoladas do processo de ensino e aprendizagem, ou seja, os professores usam este instrumento como exclusivo para recolher dados sobre o encaminhamento do processo, a avaliação dessa forma, se torna exclusivamente somativa e quantitativa (Azcárate, Serradó & Cardeñoso, 2005).

Em uma discussão mais ampla, sugere-se que a avaliação em Matemática deva fazer parte do processo e não pode e nem deve ser dissociado deste, ou seja, a avaliação nesta disciplina deve ocorrer junto com o processo de ensino, deve-se, portanto, ensinar avaliando e avaliar ensinando. Por este mesmo motivo é de extrema importância utilizar em Matemática inúmeros instrumentos para recolher informações sobre o aprendizado do aluno e sobre o trabalho do professor, instrumentos diversificados para alunos que possuem características distintas. Em outras palavras, em novos tempos, se necessita de novas práticas avaliativas (Basso, 2010).

Enfim, em qualquer discussão sobre o ensino de Matemática deve-se recordar que é possível ensinar de maneira distinta à tradicional, utilizando-se das Tendências em Educação Matemática e relacionando os conhecimentos com o cotidiano. Não obstante, se deve utilizar de inúmeros instrumentos para avaliar os conhecimentos dos alunos e o trabalho do professor.

Referências e bibliografia

Azcárate, P., Cardeñoso, J. M. & Serradó, A. (2005). La evaluación a debate en el aula de formación. *Actas del VII Simposio de Educación Matemática*. Argentina: EMAT Editora.

Basso, A. (2010). Novas tendências da Educação Matemática e a Avaliação. *Anais do V CIEM - Congresso Internacional de Ensino da Matemática*. Canoas: ULBRA.

Basso, A. (2013). Matemática e Cotidiano: do homem das cavernas à atualidade. *Anais do VI CIEM - VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática*. Canoas: ULBRA.

Estágio Supervisionado em desenvolvimento: o que revelam os alunos estagiários

Iara **Zimmer**

Pontifícia Universidade Católica

Brasil

iaraz@ig.com.br

Sílvia Dias Alcântara **Machado**

Pontifícia Universidade Católica

Brasil

silviada@uol.com.br

Este estudo apresenta parte de uma pesquisa mais ampla de doutorado do primeiro autor, orientada pelo segundo autor, cujo objetivo maior é investigar como ocorre o *Estágio Supervisionado* em licenciaturas matemáticas de universidades públicas brasileiras. O recorte para o presente trabalho refere-se sobre a visão de alunos estagiários de licenciatura em matemática, de uma instituição pública do Sul do Brasil, sobre a vivência no estágio supervisionado.

Analizamos o que dizem as leis brasileiras sobre o assunto, como o projeto pedagógico do curso interpreta e estabelece esse estágio, para finalmente abordarmos como os estudantes do curso pensam e vivenciam esse estágio. A coleta de dados envolveu um estudo documental, cujo corpus constou de análise de leis federais, do projeto pedagógico de um curso de licenciatura e entrevistas. Metodologicamente, a pesquisa caminhou para uma abordagem qualitativa, conforme Lüdke e André (1986) e Creswell (2010). Dessa forma, a coleta se resume a um estudo de caso, e para isso, realizamos entrevistas semiestruturadas com quatro estagiários do curso em questão.

Entendemos que o Estágio é componente curricular essencial nos cursos de formação inicial de professores de Matemática, pois ele possibilita desenvolver ações onde o aluno-estagiário possa se tornar responsável por tarefas em ordem crescente de complexidade e vá tomando ciência dos processos formadores, bem como uma aprendizagem sob a supervisão de profissionais experientes e competentes.

O Projeto Pedagógico, do curso em questão, descreve que o perfil almejado do formando é o de um profissional com sólida formação matemática e didático-pedagógica, criativo e autônomo, capaz de enfrentar e transformar *a precária situação da educação no país*. Para tanto, consta que a formação será sustentada por um tripé: o saber matemático; o saber didático e a relação teoria-prática, que possibilite o aluno adquirir estas habilidades. O currículo deste curso está estruturado em núcleos de disciplinas. Destaca que o Estágio é essencial nesse curso possibilitando seu desenvolvimento sendo realizado em três diferentes momentos: o Estágio I, com carga horária de 72 h/a, tem o objetivo de inserir o aluno na rotina da escola, dando-lhe oportunidade de observar as aulas em todos os níveis e de efetuar pequenas tarefas relacionadas com a docência, com observação direta *in loco* dispondo; os Estágios II e III, tem cada um, carga horária de 204 h/a, e a função de fornecer uma experiência de docência propriamente dita.

Assim, observamos que o referido curso tem uma carga horária total de 480h, superior ao estabelecido na resolução que é de 400h. Os estágios se concretizam em escolas públicas o que

na visão dos entrevistados é relevante como o primeiro contato com uma classe da educação básica em provável futuro local de sua docência.

As análises feitas nos possibilitou concluir que na visão dos entrevistados o estágio supervisionado propiciou refletir sobre seus saberes relacionados às várias situações. Por outro lado, alguns dos estagiários mostraram desconhecer a importância da observação, o que nos permite sugerir que as disciplinas mais ligadas à prática propiciem uma reflexão mais profunda sobre o tema da observação. É importante ressaltar as falas de mais de um dos estagiários sobre o que consideram um ‘bom professor’: aquele que *domina o conteúdo e impõe sua autoridade dominando a classe*.

Referências e bibliografia

- Brasil. (1996). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*, nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: portal.mec.gov.br (acesso em maio de 2014)
- _____. (2002). Conselho Nacional de Educação. *Resolução CNE/CP nº 1*. Brasília, 18 de fevereiro de 2002. Disponível em: portal.mec.gov.br (acesso em maio de 2014)
- _____. (2002). Conselho Nacional de Educação. *Resolução CNE/CP nº 2*. Brasília, 19 de fevereiro de 2002. Disponível em: portal.mec.gov.br (acesso em maio de 2014)
- _____. (2003). Conselho Nacional de Educação. *Resolução CNE/CP nº 3*. Brasília, 18 de fevereiro de 2003. Disponível em: portal.mec.gov.br (acesso em maio de 2014)
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto?* Tradução Magda Lopes; consultoria, supervisão e revisão técnica desta edição Dirceu da Silva. Porto Alegre: Artmed.
- Lüdke, M.; André, M. (1986). *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. S. Paulo: EPU.
- Reis, A. S. dos (2007). *Breve História da Legislação Educacional no Brasil*. Disponível em <http://cei.edunet.sp.gov.br/subpages/projetos/professoresprodacademica/Breve%20Hist%F3ria%20da%20Legisla%20Educacional%20no%20Brasil.htm> . (acesso em maio de 2014).

Experiência e formação: construindo elos

Renata Camacho **Bezerra**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná-Foz do Iguaçu

Brasil

renatacamachobezerra@gmail.com

Este artigo é parte da dissertação de mestrado “Experiências e Vivências no CEFAM: Algumas contribuições para a Formação de Educadores” e tem por objetivo discutir o fato de que a formação se dá a partir das experiências vivenciadas em contextos sociais múltiplos e heterogêneos, e que vivenciamos diversas experiências formativas em diferentes tempos de nossa vida e devido a isso diferentes espaços e momentos formativos vão exercer influência significativa na prática profissional do professor. Diante disso é impossível separar a pessoa, da experiência e de seus contextos.

Experiência, para Mora (1996), é apreensão por parte de um sujeito de uma realidade, uma forma de ser, um modo de fazer, uma maneira de viver. Já Lalande (1996) classifica a experiência externa, como sendo a percepção e a experiência interna, com sendo a consciência e Japiassú (1996) define a experiência de forma geral, como sendo o conhecimento espontâneo ou vivido, adquirido pelo indivíduo ao longo de sua vida, de forma técnica como sendo a ação de observar ou de experimentar com a finalidade de domar ou de controlar uma hipótese.

O autor Teixeira (1971), no estudo introdutório do livro Vida e Educação de John Dewey (1971), definiu experiência como o “agir sobre outro corpo e sofrer de outro corpo uma reação.”.

Sabemos que desde a infância aprendemos coisas pela experiência. Das mais elementares e fundamentais funções do ser humano até as técnicas mais complexas, a experiência é quem ampara o aprendizado das pessoas – Torbet (1944) e Dewey (1971).

No início, estas experiências podem não ser propriamente cognitivas, sendo apenas orgânicas, e se não houver percepção das modificações que se processaram, elas passam a ser pouco significativa.

Dewey, já em 1938, alertava para o fato de que não se deve apenas proporcionar diversas experiências, mas se preocupar com a qualidade das mesmas. É importante que haja reflexão.

Vivem-se diversas experiências o tempo todo, através da reflexão pode-se ter a percepção do que ocorre conosco. A experiência por si só não é o bastante para determinar mudanças. É importante que a experiência, a reflexão e a percepção estejam interligadas, pois para Dewey (1971), as pessoas se educam a partir das experiências vividas inteligentemente e a educação é um contínuo organizar e reorganizar de experiências através da reflexão. “*A experiência alarga..., os conhecimentos, enriquece o nosso espírito e dá dia-a-dia, significação mais profunda à vida*”. (Teixeira, 1971)

Quando se fala em experiências passadas, está se pensando em reconstrução e não apenas numa simples lembrança, pois para Polettini (1999), refletir sobre experiências passadas não é o mesmo que passar por uma experiência. Para autora, memória e consciência trabalham juntas nesta volta ou reconstrução.

Sabe-se que ao longo dos anos as pessoas vivenciam diversas experiências. Pois segundo Polettini (1999), como pesquisadores ou observadores, analisa-se a história de vida das pessoas, mas o mais importante é enfatizar, neste processo, a análise da própria pessoa sobre suas experiências.

O fato isolado de viver uma experiência, não garante por si só, que haja transformações e, nesse caso, o período gasto pouco importa. Mais importante do que vivenciar uma experiência, será refletir sobre ela.

Neste processo, reflexão é a capacidade de analisar, de verificar o antes e o depois de certa situação, e colocar-se, com base na vivência de cada indivíduo, diante disso, a reflexão poderá acontecer em resposta a anseios internos, porém nada impede que ela venha como resposta a uma inquietação externa.

Já a “Percepção” é entendida como o resultado dessa reflexão, sendo elemento pelo qual se poderá sofrer ou provocar transformações. Transformações estas entendidas como sendo interiores, do próprio sujeito, ou de uma realidade concreta, como o ambiente da sala de aula e as relações sociais inclusas.

Por isso, é tão importante refletir sobre as experiências vivenciadas dentro e fora do ambiente escolar e traçar elos entre a formação (inicial e continuada) e a experiência, mas elos que sejam refletidos coletivamente e individualmente na busca de melhoria não só na formação dos professores, mas do processo de ensino e aprendizagem.

Referências e bibliografia

- Bezerra, R. C. (2000) *Experiências e Vivências no CEFAM: Algumas contribuições para a Formação de Educadores*. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista - UNESP Campus de Rio Claro.
- Dewey, J. (1938) *Experience & Education*. New York.
- Dewey, J. (1971) *Vida e Educação*. 7ª. Edição. São Paulo: Melhoramentos.
- Japiassú, H. (1996) *Dicionário Básico de Filosofia*. 3ª. Edição. Rio de Janeiro: Jorge Zahar. Lalande, A. (1996) *Vocabulário Técnico e Crítico da Filosofia*. 2ª. Edição. São Paulo: Martins Fontes.
- Mora, J. F. (1996) *Dicionário de Filosofia*. 2ª. Edição. São Paulo: Martins Fontes.
- Polettini, A. F. F. (1999) Análise das Experiências Vividas Determinando o Desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática. In: Bicudo, M. A. V (Org.) *Pesquisa em Educação Matemática: Perspectivas e Concepções*. São Paulo: Editora da UNESP.
- Torbet, W. (1975) *Aprendendo pela Experiência*. São Paulo: Melhoramentos.

Formação de professores, avaliação em larga escala e teoria da ação comunicativa

Deise Aparecida **Peralta**

U Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Brasil

deise@mat.feis.unesp.br

Harryson Junio Lessa **Gonçalves**

U Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Brasil

harryson@bio.feis.unesp.br

Jürgen Habermas, sociólogo e filósofo desenvolve uma teoria comunicacional defendendo que a comunicação entre os interlocutores sociais seja analisada segundo as relações que as subjazem (Habermas, 1979). Com relação à coordenação de ações entre sujeitos de um discurso num processo de interação social, Habermas admite duas formas de interação: estratégica e comunicativa. Nesse processo, as relações entre ação e discurso podem evoluir de maneiras distintas dependendo da forma como as ações são orientadas: se objetivando unicamente o êxito (ação estratégica) ou objetivando o Entendimento (ação comunicativa). Dentro dessa lógica, Habermas (2006) apresenta a racionalidade comunicativa em oposição à racionalidade instrumental. A primeira surge como norteadora às interações mediadas simbolicamente, não excluindo a possibilidade de uma racionalidade teleológica. A segunda pode assumir a forma de racionalidade estratégica quando orienta as ações dos sujeitos no mundo no que diz à organização dos meios de interação ou à escolha de possibilidades. Pensando nos domínios da Ação Estratégica na rede de ensino do estado de São Paulo -Brasil, o SARESP, em alguma medida, talvez possa ser tomado como exemplo. O Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo – SARESP – é uma avaliação externa e em larga escala realizada desde 1996, pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo – SEE/SP e, segundo seus idealizadores, tem como finalidade fornecer informações consistentes, periódicas e comparáveis sobre a situação da escolaridade básica na rede pública de ensino paulista, objetivando orientar os gestores do ensino em políticas voltadas para a melhoria da qualidade educacional. O SARESP deveria ainda ajudar a compreender a diferença entre o que a escola diz que ensina e o que o aluno faz em interação com as condições de ensino e avaliação efetivamente dispostas por ela.

Objetivo

Verificar se orientações empregadas pelas Matrizes de Referência de Avaliação do SARESP cumprem o papel de auxiliar o professor a planejar como avaliar aprendizagem, bem como ampliar a visibilidade sobre formas de elaboração de orientações didáticas a práticas docentes para o ensino de matemática.

Participante

Uma professora licenciada em Matemática, com 12 anos de efetivo exercício.

Procedimento Metodológico, Descrição e Análise dos Resultados

Etapa 01/Fase 01: Dois encontros, de 2h cada, que objetivaram a caracterização da formação da professora e de suas concepções sobre avaliação. Ao relatar sobre a formação que recebeu a professora descreveu apenas características técnicas e práticas, numa clara evidência de terem sido formadas num modelo de racionalidade instrumental que passa a fundamentar, inclusive, suas expectativas em relação a ser professora

Etapa 01:Fase 02

Três encontros de 2h cada que objetivaram a caracterização do discurso do professor sobre as orientações expressas nas Matrizes de Referência para Avaliação do SARESP: O

Sistema parece ter incutido na participante a necessidade de seguir regras impostas como algo inerente à prática docente, gerando, inclusive, sentimentos de frustração quando a tentativa de seguir as orientações não parece ser bem sucedida.

Etapa 02

Nesta etapa houve a caracterização da prática docente, que segundo a professora era, orientada pelos Cadernos e pelas Matrizes de Referência para Avaliação do SARESP, através do registro em vídeo de cinco aulas consecutivas. O levantamento de campo nos traz ainda uma evidência importante: a prática pedagógica da professora participante também não contempla um agir comunicativo, ou seja, reproduz a racionalidade presente nas histórias de formação que recebeu (graduação e cursos) e nas orientações advindas das Matrizes do SARESP.

Etapa 03

Através de diálogo, de acordo com os princípios habermasianos, em dois encontros, de 2h cada, a professora analisou as suas aulas registradas em vídeo. A professora descreveu o desempenho dos alunos em função das ações docentes. Diante dos vídeos das aulas foi possível evidenciar a falta compreensão da docente a respeito dos conceitos que norteiam as Matrizes de Referência para Avaliação do SARESP. Fora relatado que a linguagem utilizada não são claras o bastante, do ponto de vista descritivo, para cumprir a função de orientar a professora sobre formas de avaliar aprendizagem ou até mesmo para elaborar estratégias de ensino.

Conclusão

O procedimento de coleta de dados desta pesquisa ofereceu vez e voz à professora, para que ela pudesse problematizar, acerca das concepções de avaliar que permeiam o cotidiano da escola em contexto de sistemas de avaliação em larga escala. O trabalho desenvolvido com a professora mostrou uma face, que pode ser considerada, colaborativa cunhada nos princípios da Ação Comunicativa, enquanto o que vem ocorrendo com o processo de orientação para avaliações em larga tem se constituído em uma imposição nos moldes da Ação Estratégica. A percepção da professora demonstra que nunca teve a chance de discutir conceitos, de discutir o que conduziria a vida em sala de aula. A percepção da professora participante desta pesquisa é que seu papel no contexto da escola pública atual é de executor de um Currículo, que prepara alunos para avaliações em larga escala, idealizado por uma elite que entende de teorias sobre ensino, que entende de terias sobre avaliação, mas que não entende das condições que ela tem pra ensinar e nem das condições que os seus alunos têm pra aprender. Há evidências de, segundo princípios Habermasianos, Ação Estratégia imperando em processos de Avaliação em Larga Escala e conduzindo elaboração de orientações didáticas a práticas docentes para o ensino de matemática.

Referências e bibliografia

- Habermas, J. (1979) Teoría de la acción comunicativa I: racionalidad de la acción racionalización social. 3ª ed. Madri: Taurus.
- Habermas, J.(2006) Técnica e ciência como “ideologia”. Lisboa: Edições 70.
- Secretaria de Estado da Educação (1996) SARESP: documento de implantação. São Paulo: FDE.

Formación inicial de profesores y diseños prehispánicos en el círculo¹

Armando Aroca Araújo

Colombia

armandoaroca@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

En la investigación, se hizo un acercamiento a la lógica del diseño empleado en los platos o copas de las culturas prehispánicas de los Pastos o Quillacingas, ubicadas al sur de Colombia. Los resultados permitieron la construcción de algunas actividades en clases bajo el título de movimientos y transformaciones en el círculo, lo que implicó una propuesta metodológica de adaptación de diseños prehispánicos a un ambiente escolar y una nueva propuesta de trabajo en regiones circulares. En estas clases, se presentaron cinco actividades que se realizaron con profesores de matemáticas en formación. Se esperaba una experiencia innovadora de adaptaciones en el círculo, y en un plato de poliestireno expandido, de los cuatro movimientos, la homotecia y los siete frisos, pero esta actividad terminó develando algunos obstáculos al momento de hacer movimientos sobre la curva o espacios delimitados por una circunferencia.

Palabras clave: Diseños prehispánicos. Lógica de construcción. Actividades en el círculo. Educación geométrica. Obstáculos.

Descripción

La lógica de diseño en dichos objetos se expresa en cuatro momentos: La delimitación de la superficie puede ser toda la superficie cóncava del recipiente o aquella que es delimitada por las franjas de separación. Las formas, son las figuras que se pintan: triángulo, círculos, figuras irregulares que podrían ser zoomorfas o antropomorfas, etc. Las configuraciones son los movimientos que se hacen con las formas, como giros, reflexión cóncava, entre otros. El diseño es el resultado de una configuración o la combinación de varias de ellas, ver Figura 1-b.

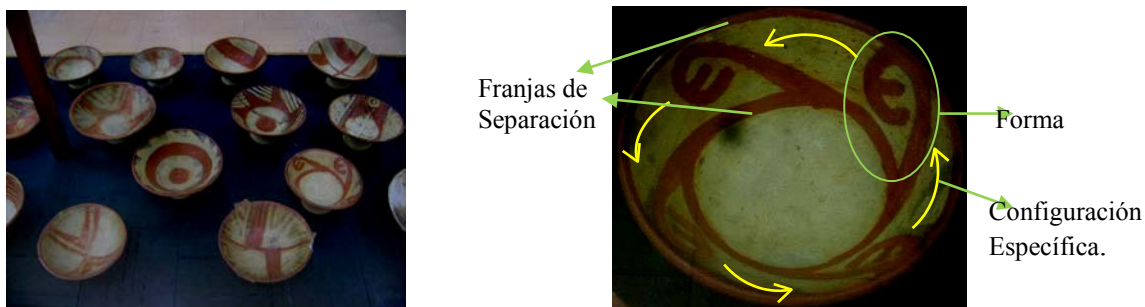


Figura 1. 1-a. Muestra arqueológica de los platos y copas. 1- b. Visualización de las dimensiones secuenciales de la lógica de diseño. Pastos y Quillacingas.

Análisis y resultados

Después de un riguroso análisis, que tuvo en cuenta a Albis (1986, 1987b, 1990a), se pudo hacer una tipología de la muestra arqueológica que se describe a continuación. **Tipo I.** Diseños

¹ Una versión más extensa de este poster, en versión de artículo, fue presentada y aprobada en el Boletim de ducação Matemática, Bolema

que solo involucran figuras zoomorfas, antropomorfas o abstracciones de objetos reales o imaginarios. **Tipo II.** Diseños que involucran la intención de mostrar sólo movimiento circular. **Tipo III.** Diseños que involucran rotaciones perpendiculares y traslación circular. **Tipo IV.** **Tipo IV-1.** Diseños que solo implican movimientos circulares (traslación continua en la banda cóncava). **Tipo IV-2.** Diseños que solo implican movimientos circulares (traslación discontinua en la banda cóncava). **Tipo V.** **Tipo V-1.** Diseño con los opuestos directamente. Flecos. **Tipo V-2.** Reflexión cóncava rotada. Esta tipología fue esencial en la construcción de las situaciones didácticas. **Tipo VI.** Con formas que se contraen sucesivamente. **Tipo VII.** Diseños que se combinan entre los Tipos. Esta tipología fue esencial a la hora de construir las Situaciones didácticas.

Aspectos problemáticos

¿Existe otra forma de enseñar los cuatro movimientos, frisos y homotecias en el plano? Normalmente los libros de textos escolares presentan una sola alternativa de enseñar dichos conceptos, y se generan problemas (aprendizaje, trayectoria de objetos, la clasificación de los movimientos, transformaciones o tipos de simetrías, entre otros), descritos en Moyer (1974) y Schultz (1977).

Algunas conclusiones

1. Los profesores en formación vieron como novedosas las actividades realizadas en el salón de clases, se interesaron por conocer más sobre las culturas Pastos y Quillacingas y pudieron comprender mejor la lógica que dichas culturas emplearon en los diseños decorativos de los platos y copas.
2. Hacer movimientos de la unidad de trabajo sobre una curva, genera un problema en la comprensión de éste movimiento específico, pues la geometría escolar ha privilegiado solo aquellos movimientos que se realizan horizontal, vertical u oblicuamente.
3. Los colores al aplicarse pueden superar la expectativa que tiene el estudiante en torno a la configuración.
4. Adaptar los movimientos en el plano, la homotecia y los frisos en regiones planas que no sean abiertas, como una región circular de radio n , puede conllevar a explorar una geometría que hasta el momento empieza a develar sus propiedades y características.

Referencias y bibliografía

- Albis, V. (1986). Arte prehispánico y matemáticas. *Revista de la Universidad Nacional de Colombia*, 2(7), 29 – 34.
- _____. (1987b). Las proporciones del sol de los pastos. *Boletín de Matemáticas*, 21(23), 110-134.
- _____. (1990a). La división ritual de la circunferencia. Una hipótesis fascinante. *Matemáticas: Enseñanza Universitaria*, 1(1), 13–28.
- Fondo de Promoción de la Cultura. (1992). *Arte de la Tierra – Nariño*. Colección Tesoros Precolombinos. Santafé de Bogotá: Banco Popular.
- Massarwe, K. Vernerl, I. y Bshouty, D. (2010). An Ethnomathematics Exercise in Analyzing and Constructing Ornaments in a Geometry Class. *Journal of Mathematics and Culture*, 5(1), 1-20.
- Moyer, J.C. (1974). *An investigation into the cognitive development of euclidean transformations in young children*. Ann Arbor, EE.UU.: Univ. Microfilms.
- Schultz, K.A. (1977). *Variables influencing the difficulty of rigid transformations during the transition between the concrete and formal operational stages of cognitive development*. Ann Arbor, EE.UU.: Univ. Microfilms.

Grupos colaborativos como estratégia para desenvolver a formação continuada de professores que ensinam Matemática

Renata Camacho **Bezerra**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná-Foz do Iguaçu

Brasil

renatacamachobezerra@gmail.com

Maria Raquel Miotto **Morelatti**

Universidade Estadual Paulista-Presidente Prudente

Brasil

mraquel@fct.unesp.br

Discutir a formação de professores não é algo simples, pois envolve vários condicionantes. No entanto, a literatura tem nos mostrado que é importante e devemos cada vez mais discutir, refletir e propor alternativas para a formação do professor seja ela uma formação inicial ou continuada.

De acordo com Damiani (2008), a profissão docente é em sua essência uma atividade solitária e afirma isso ao fazer uma retrospectiva histórica que culmina com a seguinte citação: “Engestrom (1994) – da Finlândia – Hargreaves (1998) e Fullan e Hargreaves (2000) – do Canadá – e Thurler (2001) – da Suíça descrevem a profissão docente como solitária. Fullan e Hargreaves (2000) sugerem que o isolamento docente tem raízes em fatores como a arquitetura das escolas, a estrutura dos seus horários, a sobrecarga de trabalho e apropriada história da profissão docente. Essa ideia é também corroborada por Engestrom (1994) e por Pimenta (2005) – esta se referindo ao nosso país. ”, (Damiani, 2008: 219).

Pensando nisto este artigo tem por objetivo sugerir os grupos colaborativos como uma estratégia que pode efetivamente colaborar com a formação continuada e o desenvolvimento profissional do professor. Esta discussão é desenvolvida no âmbito da tese de doutorado, que busca compreender a interferência de um grupo de estudo/pesquisa e de apoio na formação continuada do professor que leciona matemática nos anos iniciais na sua formação e no processo de ensino da Matemática.

De início é necessário lembrar que muitos autores utilizam o termo colaboração e cooperação quase no mesmo contexto, mas é importante que façamos a diferenciação entre ambos.

Damiani (2008) indica que, alguns autores contextualizam a cooperação como sendo algo no qual há ajuda mútua na execução de tarefas, no entanto podem existir relações hierárquicas e desiguais entre seus membros; não há autonomia e nem poder para decisão por parte dos participantes. Já na colaboração, os membros se apoiam visando atingir objetivos comuns e que são negociados no coletivo; as relações não são hierárquicas, a liderança é compartilhada, existe confiança mútua, a linguagem é um instrumento mediador e fundamental; e há co-responsabilidade sobre todas as ações. Além disso, Ibiapina (2008) indica que é no trabalho colaborativo que professores e pesquisadores podem produzir saberes, e compartilhar estratégias que promovem o desenvolvimento profissional.

Para Damiani (2008), “... ao valorizar o trabalho colaborativo, não se nega a importância da atividade individual da docência.”, (Damiani, 2008: 219), mas como afirma Ferreira (2003), é uma possibilidade de superar “a lacuna existente entre as discussões e pesquisas produzidas nas universidades e a realidade das escolas ... através do diálogo e intercâmbio entre ambas esferas de produção de saberes”. (Ferreira, 2003:32)

Diante disso, não restam dúvidas de que a colaboração é “...um processo que cria possibilidades de transformação por meio da negociação dos sentidos e compartilhamento de significados”, (Damasceno, 2013:41).

Os grupos colaborativos são uma possibilidade de reflexão coletiva, reflexão individual, construção e (re) construção de conceitos, através da prática de compartilhar erros e acertos, de negociar e confrontar pontos de vista, com isso surge um elemento fundamental para a construção do “ser” professor e consequentemente para o “desenvolvimento profissional” o que sem dúvidas terá reflexos importantes na sala de aula.

Junta-se a todos os argumentos já apresentado o fato de que o “trabalho colaborativo possibilita, além disso, o resgate de valores como o compartilhamento e a solidariedade – que se foram perdendo ao longo do caminho trilhado por nossa sociedade, extremamente competitiva e individualista”, (Damiani, 2008: 225).

Por fim, resta nos reforçar a ideia amplamente difundida e defendida pela literatura, de que o trabalho com grupos colaborativos é importante não só para a formação continuada, mas também para formação inicial, pois é neste momento que podemos trabalhar coletivamente na construção da autonomia do professor, bem como, no auxílio para desencadear processos de reflexão individual e coletiva e consequentemente colaborar para a mudança necessária em nossas salas de aula frente à nova demanda social que temos e a escola que se apresenta nos dias atuais.

Referências e Bibliografia

- Damasceno, I. C. (2013) *Sentidos e Significados de Ensinar Matemática nos Anos Iniciais: Reflexão Crítica e Colaborativa de Práticas Educativas*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Piauí.
- Damiani, M. F. (2008) Entendendo o trabalho colaborativo em Educação e revelando seus benefícios. *Educar*. N. 31, Curitiba/PR: Editora UFPR, 213-230.
- Ferreira, A. C. (2003) *Metacognição e Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática: Uma Experiência de Trabalho Colaborativo*. Tese de Doutorado. Programa de pós Graduação em Educação da Universidade Estadual de Campinas.
- Ibiapina, I. M. L. de M. (2008) *Pesquisa Colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimento*. Brasília: Liber Livro Editora.

Impacto del aprendizaje activo en las actitudes matemáticas

Elvira G. **Rincón** Flores

Departamento de Matemáticas, Tecnológico de Monterrey

México

elvira.rincon@itesm.mx

Olivia **Carrillo** Gamboa

Departamento de Matemáticas, Tecnológico de Monterrey

México

ocarrillo@itesm.mx

Dora Elia **Cienfuegos** Zurita

Departamento de Matemáticas, Tecnológico de Monterrey

México

dcienfue@itesm.mx

Delia Aurora **Galván** Sanchez

Departamento de Matemáticas, Tecnológico de Monterrey

México

delia.galvan@itesm.mx

Las investigaciones actuales acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática enfatizan la búsqueda de estrategias centradas en el aprendizaje en donde el alumno participe activamente en la adquisición de su conocimiento (Bonwell y Eison, 1991; Mayer, 2004; Margalef y Pareja, 2008; Schwartz y Pollishuke, 1998), por lo que es innegable la necesidad de redirigir la enseñanza tradicional de las matemáticas hacia un modelo donde el alumno se convierta en el eje del proceso de enseñanza-aprendizaje (Veliz & Isaya, 2002). La presente investigación desea comunicar los efectos en las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas (Gómez Chacón, 2000) de una propuesta didáctica que promueve el aprendizaje activo (Mayer, 2004) basado en la técnica de la pregunta (Lozano, 2005). Las experiencias vividas en un entorno escolar están relacionadas con las actitudes (Cardoso, 2012), por ejemplo, un estudiante puede adquirir una actitud negativa hacia las Matemáticas a medida que sus fracasos escolares se repiten, lo que provoca una pérdida de confianza en sí mismo (Blanco y Guerrero, 2002). El estudio se llevó a cabo durante un semestre en un curso de Cálculo Diferencial para Ciencias Sociales y Negocios, generalmente estos estudiantes tienen una percepción negativa hacia las matemáticas, por lo que se consideró relevante estudiar si su actitud mejoraba ante la propuesta didáctica. Para medir el cambio en la actitud hacia las matemáticas se aplicó un instrumento desarrollado por Bazán y Sotero (1997), el cual mide cuatro dimensiones; afectividad, aplicabilidad, habilidad y ansiedad, la prueba se aplicó al inicio y al final del curso, participaron 257 alumnos de distintas carreras. Los resultados se procesaron por dimensión de forma global, por carrera y por algunas preguntas seleccionadas. Se hicieron pruebas ANOVA y Kruskal Wallis y no se encontraron diferencias significativas entre las dimensiones y las profesoras, sin embargo, a pesar de que en un estudio cuantitativo anterior se mostró que la propuesta didáctica antes mencionada mejora el desempeño de los estudiantes (Rincón, Cienfuegos, Galván y Fabela, 2014) no se encontraron cambios significativos (positivos o negativos) en la actitud de manera global solo en algunas carreras (Relaciones Internacionales o Derecho) y en algunos reactivos se obtuvieron resultados positivos, por ejemplo: “Puedo aprender cualquier concepto matemático si lo explican bien”, “Sólo en los exámenes me

matemáticas me sudan las manos o me duele el estómago. Ante estos hallazgos han surgido nuevas interrogantes, ¿es posible que los alumnos de alto desempeño tengan una actitud menos favorable que los alumnos de bajo desempeño después la propuesta?, ¿la selección de alumnos para homogenizar las aulas puede favorecer la actitud y el aprendizaje de las matemáticas?

Referencias y bibliografía

- Bonwell, Ch. y Eison, J. (1991). Active Learning: Creating Excitement in the Classroom. *The George Washington University. Education Reports*, ED340271.
- Bazán, J., y Sotero, H. (1998). Una aplicación al estudio de actitudes hacia la matemática en la UNALM [Versión electrónica], *Anales Científicos UNALM*, 36, 60-72.
- Cardoso, E. (2012). Evaluación sobre los perfiles de ingreso de los alumnos de los posgrados de administración: actitudes experiencias hacia las Matemáticas. [versión electrónica]. *Revista de currículum y formación del profesorado*. (16), 361-377.
- Gomez Chacón, I. (2000). Matemática emocional: los afectos en el aprendizaje matemático. Madrid: Narcea
- Guerrero, E. y Blanco, I. (2004). Diseño de un programa psicopedagógico para la intervención en los trastornos emocionales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. [Versión electrónica]. *Revista Iberoamericana de Educación*. (33), 1-14.
- Margalef, L. y Pareja, N. (2008). Un camino sin retorno: estrategias metodológicas de aprendizaje activo. [Versión electrónica]. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. (22, 3), 47-62.
- Mayer, R. (2004). Should There Be a Three-Strikes Rule Against Pure Discovery Learning? [Versión electrónica] *American Psychologist*. (59), 14-19.
- Lozano, A. (2005). El éxito en la enseñanza, aspectos didácticos de las facetas del profesor. Distrito Federal, México: Editorial Trillas.
- Rincón, E., Cienfuegos, D., Galván, D. y Fabela, L. (2014). El aprendizaje activo como estrategia didáctica para la enseñanza del cálculo. [Versión electrónica]. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. (27), 499-506.
- Schwartz, S. & Pollishuke, M. (1998). Aprendizaje activo. Una organización de la clase centrada en el alumno. España: Narcea, S.A. De Ediciones.
- Veliz, M. & Isaya, I. (2002). La autorregulación: un recurso metacognitivo en el aprendizaje del cálculo. [Versión electrónica]. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. (15), 675-680.

Jogos e Resolução de Problemas nos anos iniciais do ensino fundamental

Michel da **Costa**

Universidade de Ribeirão Preto-Guarujá
Brasil

professormichelcosta@hotmail.com

Fernanda Nunes **Ferreira**

Universidade de Ribeirão Preto-Guarujá
Brasil

fernanda-f2003@ig.com.br

Palavras chave: Jogos. Ensino de Matemática. Resolução de Problemas.

O presente trabalho foi projetado a partir de estudos teóricos relacionados à utilização do jogo no processos de ensino e aprendizagem da Matemática. As ideias de Costa (2010) acerca do ensino desta disciplina por meio da resolução de problemas também são consideradas, pois explicam o desenvolvimento dos conceitos matemáticos através de atividade e a sua importância para o desenvolvimento da habilidade de cálculo mental. O objetivo deste trabalho foi compreender de que maneira o aluno pode aprender, por meio de resolução de problema, pelo uso de jogos na construção das competências necessárias, para solucionar situações diversificadas no âmbito da matemática; e, também, pelo uso de atividades interdisciplinares ou transversais com foco na matemática. Quanto ao percurso metodológico utilizado, a pesquisa foi bibliográfica e quanti- qualitativa. Inicialmente, foi realizada uma revisão da literatura referente ao uso de jogos e resolução de situações-problema nas aulas de matemática e sua potencialidade em fazer com que o professor utilize essas formas de aprendizagem junto às nossas crianças. Em seguida, recorreu-se às bases do Método que associa análise estatística à investigação dos significados das relações humanas, privilegiando a melhor compreensão do tema a ser estudado, facilitando, assim, a interpretação dos dados obtidos, integrando dados qualitativos e quantitativos em um único estudo, e permite que cada método ofereça o que tem de melhor, e evita, assim, as limitações de cada abordagem. Foi realizada a pesquisa de campo para compreender e analisar se realmente os jogos em sala de aula é uma forma de despertar o interesse do aluno, através dos quais o educador o desafia a resolver questões de raciocínio lógico, faz interagir em equipe, criar suas próprias estratégias para chegar à resolução dos problemas. Porém, o jogo tem que ser direcionado, e para obter êxito o professor tem que saber aplicá-lo com clareza, para o melhor desempenho do aluno. Recorremos aos dados de Brasil (1997) que mostram que os jogos são importantes por fazerem parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto que está inserido no currículo. A pesquisa fundamentou-se em: Kishimoto (2010), ao mostrar sobre a potencialidade dos jogos infantis para o processo de aprendizagem; Borin (2000) que mostra de que maneira a resolução de problemas pode ser associada aos jogos no ensino de matemática; Smole (2007), no sentido de utilizar os jogos como formas de potencializar as múltiplas inteligências nos educandos, em especial as de caráter lógico-matemático e espaciais e nas ideias de Costa (2010), no que tange ao trabalho com resolução de problemas como metodologia adequada ao professor da educação básica ensinar. Nesta revisão, foi possível também compreender as múltiplas formas de trabalho com jogos estratégicos para o ensino, bem como as

diversas maneiras de uso de situações- problema para desenvolver nos alunos habilidades ligadas à reflexão e criação de um processo formativo contínuo por meio de desafios constantes apresentados pelo professor. Conforme os professores pesquisados, neste panorama, a maior dificuldade está em encontrar problemas contextualizados e de lógica nos livros didáticos disponíveis. Consequentemente, foi possível confrontar com a realidade de uma instituição de ensino da região pesquisada e verificar que há potencialidade de fazer um ótimo uso dos jogos neste nível de ensino, pois no *lócus* da pesquisa percebeu-se o quanto os docentes têm a preocupação em motivar seus alunos, utilizar atividades significativas no desenvolvimento das competências necessárias à faixa etária.

Referências

- Borin, J. (2004). *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de Matemática*. 5ª ed. São Paulo: CAEM-IME-USP.
- Brasil. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília,
- Costa, M. da. (2010). *Resolução de problemas na formação continuada do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental: contribuições do Pró-Letramento no Município de Cubatão* / Michel da Costa – São Paulo: [s.n.], 2011 127 f.; il.; 30 cm
- Kishimoto, Tisuko Morchida.(2010). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. 13º ed. São Paulo: Cortez.
- Smole, K. S.; Diniz, M. I. & Cândido, P. (2007). *Jogos de matemática de 1º a 5º ano*. Porto Alegre: Artmed.

La competencia Matemática en el Nuevo Currículo de Perú

Gina Patricia **Paz** Huamán

Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa
Perú

pattypaz29@yahoo.es

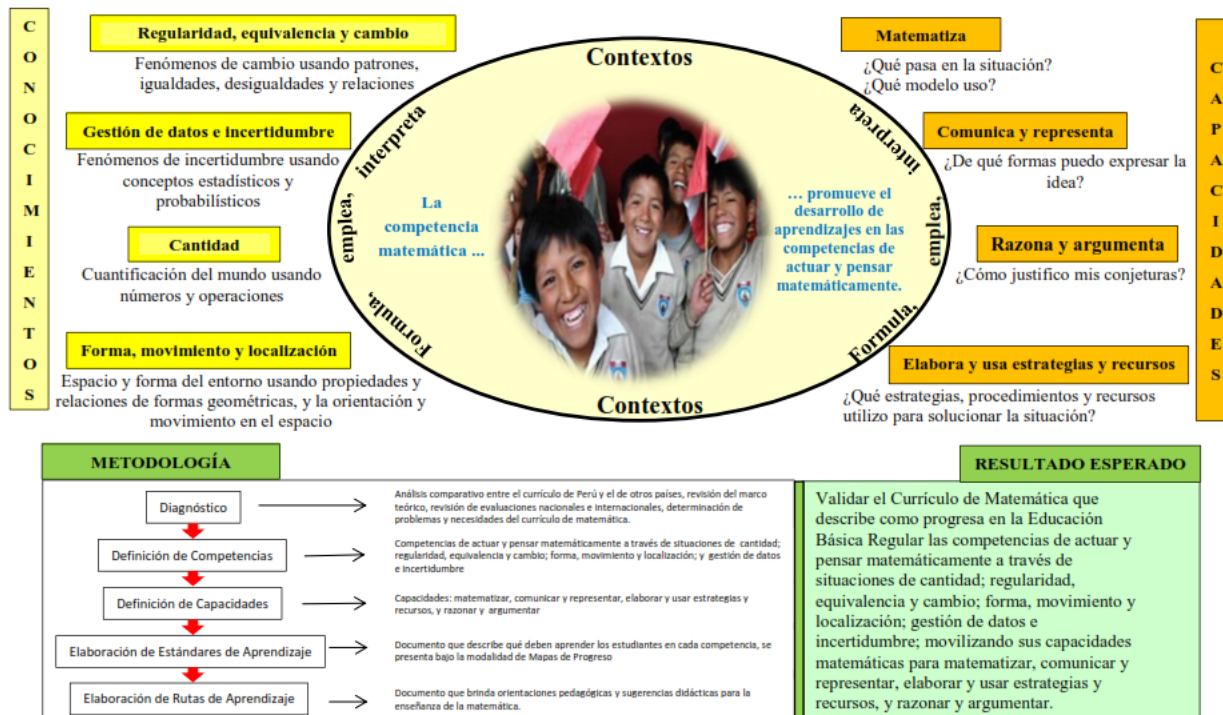
Resumen

Este trabajo presenta el avance del Marco Curricular de Perú en el área de Matemática que el Ministerio de Educación validará en el 2015. En matemática se propone reajustar las competencias, capacidades, estándares de aprendizaje y Rutas de Aprendizaje; resaltando el desarrollo de formas de actuar y pensar matemáticamente en diversas situaciones, y describiendo como progresan las distintas competencias matemáticas en la Educación Básica Regular. El poster presenta los principales elementos que se consideraron en la propuesta curricular de matemática y la metodología empleada para su elaboración. El propósito final es contar con un documento curricular oficial validado que considera que un estudiante es competente en matemática cuando formula, emplea e interpreta situaciones de cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización; y gestión de datos e incertidumbre; evidenciando sus capacidades matemáticas para matematizar, comunicar y representar, elaborar y usar estrategias y recursos, y razonar y argumentar.

Palabras clave: Competencia matemática, capacidades matemáticas, comprensión matemática, procesos matemáticos.

Referencias y bibliografía

- Ministerio de Educación (2014) Marco Curricular Nacional. Propuesta para el diálogo, segunda versión. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/minedu/archivos/MarcoCurricular.pdf>
- Niss, M. y Højgaard, T. (2011) Competencies and Mathematical Learning. Ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark. Denmark: Roskilde University. Recuperado de http://diggy.ruc.dk/bitstream/1800/7375/1/IMFUFA_485.pdf
- OCDE (2012), Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012: Matemáticas, Lectura y Ciencias. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012/marcopisa2012.pdf?documentId=0901e72b8177328d>
- Turner, R. (2012) Some drivers of test item difficulty in mathematics. Australian Council for Educational Research. Recuperado de <http://research.acer.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1003&context=pisa>



Oficinas de Matemática: integrando a universidade com a educação básica

Luana **Arruda**
Universidade de Passo Fundo
Brasil
122500@upf.br
Betine **Diehl** Setti
Universidade de Passo Fundo
Brasil
diehl@upf.br

A Universidade de Passo Fundo – UPF, situada no município de Passo Fundo, estado do Rio Grande do Sul – Brasil, caracteriza-se por ser uma instituição de caráter comunitário. A instituição possui uma estrutura multicampi, sendo o Curso de Matemática – L oferecido na sede e em dois campi. Entre as várias ações de extensão que este curso vem realizando, se destaca o Projeto Integração da Universidade com a Educação Básica o qual tem como um dos objetivos oferecer apoio pedagógico e metodológico por meio de oficinas de aprendizagem para professores, crianças ou jovens, deficientes ou não, visando potencializar a relação entre o ensino e a aprendizagem, tendo em vista o aperfeiçoamento das práticas educacionais, a integração, o desenvolvimento cognitivo e a inserção social.

As atividades desenvolvidas por este projeto se estendem ao campus da UPF do município de Carazinho envolvendo alunos do Ensino Fundamental II² em oficinas que buscaram ampliar a compreensão da importância e dos benefícios que a utilização do computador proporciona aos usuários por meio do estudo de noções iniciais sobre ciência da computação e linguagem de programação, destacando a matemática envolvida nesses processos.

O trabalho realizado nas oficinas leva em consideração a concepção de Nacarato (2013, p. 22) de que a matemática precisa ser vista como situações de resolução de problemas e, quando esta estratégia é utilizada na sala de aula, os alunos devem apontar direções, formular questões e tomar decisões. Neste sentido, o trabalho de Sobreira *et al* (2013) destaca o potencial pedagógico e significativo do Scratch ao verificar que o contato com múltiplas linguagens favorece o desenvolvimento crítico na análise de mídias pelos alunos e que o incentivo ao pensamento criativo e a curiosidade na busca de soluções inovadoras para problemas inesperados exigem, além do conhecimento, postura reflexiva, autônoma, crítica e colaborativa. Estas potencialidades do uso do Scratch levam as autoras a afirmar que desenvolver atividades com esta linguagem cotextualizadas ao currículo escolar possibilita o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias à formação do cidadão no século XXI.

Considerando as relações entre o pensamento computacional e as disciplinas já presentes no currículo escolar Barcelos (2014) confirma que existem benefícios no desenvolvimento de estratégias didáticas conjuntas, na medida em que é necessária a mobilização de conceitos ao programar com Scratch. Ao compreender uma nova linguagem os alunos dispõem de um recurso que, ao ser utilizado na realização de tarefas que podem envolver desde a criação de figuras e

² O nível de ensino Fundamental II envolve alunos na faixa etária de 11 a 14 anos de idade.

textos até a movimentação de personagens, permite-lhes que construam seus conhecimentos através da resolução de situações problemas para a qual necessitam explicitar seu raciocínio, em termos de uma linguagem precisa e formal (Valente, 1999, p. 74).

As atividades são desenvolvidas por componentes da equipe do projeto e acontecem no laboratório de informática da UPF – Campus Carazinho que recebe um grupo de alunos da Escola de Ensino Fundamental Patronato Santo Antônio, que se caracterizam por estarem expostos a condições precárias quanto a aspectos socioculturais.

Cada encontro possibilita perceber o crescente interesse dos alunos em participar das atividades propostas, o que revelou o potencial de ensino desse tema específico em espaços de aprendizagem diferenciados. A motivação dos alunos se manifesta na incorporação de funcionalidades adicionais na construção dos jogos e animações.

Os professores da escola frequentada pelos alunos participantes das oficinas declararam em questionário de coleta de dados que os mesmos estão demonstrando maior domínio da linguagem matemática e conseguindo se expressar de forma coesa e coerente na sala de aula nas diferentes disciplinas do currículo. Além disso, afirmaram que os alunos demonstraram maior autonomia, segurança, organização e agilidade na realização de tarefas propostas nas aulas.

Em relação à participação dos acadêmicos bolsistas de extensão em projetos dessa natureza, vale destacar que essa oportunidade desencadeia uma série de competência que somente são desenvolvidas nas experiências vivenciadas na sala de aula e que conduzirão para a reflexão sobre suas atitudes docentes em relação à teoria e a prática.

Referências bibliográficas

- Barcelos, T. S. (2014). Relações entre pensamento computacional e a matemática em atividades didáticas de construção de jogos digitais. Disponível em <http://goo.gl/IHGQd3>. Acesso em 12 de janeiro de 2015.
- Nacarato, A. M. (2013) O professor que ensina matemática: desafios e possibilidades no atual contexto. *Espaço pedagógico*, 20(1), jan-jul, 11-32.
- Sobreira, E. S. R.; Takinami O. K.; Santos, V. G. (2013). Programando, criando e inovando com o Scratch: em busca da formação do cidadão do século XXI. *Jornada de Atualização em Informática na Educação*, 2, 126-152.
- Valente, J. A. (1999). Análise dos diferentes tipos de softwares usados na Educação. In Valente, J. A. (Org.), *O computador na sociedade do conhecimento* (71-85). Campinas, SP: UNICAMP/NIED.

Organização curricular de Matemática no ensino médio de países latino-americanos: resultados comparativos preliminares

Harryson Júnio Lessa **Gonçalves**
U Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Brasil
harryson@bio.feis.unesp.br

Célia Maria Carolino **Pires**
Pontifícia U Católica de São Paulo
Brasil
celia@pucsp.br

O pôster apresentará resultados preliminares de uma investigação que encontra-se em fase inicial de desenvolvimento junto à PUC-SP (Brasil). A partir da caracterização de sistemas de ensino de países latino-americanos (Argentina, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai), a pesquisa visa analisar a organização curricular da Matemática, no âmbito do Ensino Médio, identificando em suas orientações os impactos de teorizações da Educação Matemática na elaboração de tais currículos. Tem-se os seguintes objetivos específicos: descrever o arcabouço legal, bem como normatizações e prescrições curriculares, dos sistemas de ensino estudados; caracterizar os objetivos e conteúdos propostos para a Matemática de Ensino Médio – constituindo, para tanto, um quadro comparativo dos países estudados; identificar nos currículos oficiais dos países estudados os pressupostos teóricos e metodológicos da Educação Matemática presentes nesses currículos. A investigação trata-se de pesquisa qualitativa, tendo como procedimentos: (i) a análise documental de currículos dos países investigados; (ii) análise bibliográfica (meta-análise) de seis teses de doutorados desenvolvidas no âmbito do projeto de pesquisa o projeto “Pesquisas comparativas sobre organização e desenvolvimento curricular na área de Educação Matemática em países da América Latina: currículos prescritos e currículos praticados” (Pires, 2013).

Distribuição dos conteúdos matemáticos: Argentina – Números y funciones, Algebra y geometria, Estadística y probabilidade, Contenidos procedimentales del quehacer matemático, Contenidos actitudinales; Brasil - Álgebra: números e funções (Variação de grandezas e Trigonometria), Geometria e medidas (Geometria plana, Geometria espacial, Métrica e Geometria analítica), Análise de dados (Estatística, Contagem e Probabilidade); Chile – Números, Álgebra y Funciones, Geometria, Datos e Azar, Álgebra; Paraguai – Álgebra, Trigonometría, Geometría Analítica. Cálculo Infinitesimal, Estadística y Probabilidad. Observa-se uma dada coerência entre os conteúdos propostos para o Ensino Médio dos países investigados, ressaltando-se a presença no sistema paraguaio do ensino de Cálculo Infinitesimal neste nível de ensino.

No estudo comparativo Brasil e Uruguai, observou-se a influência das teorias curriculares que têm preocupação com um currículo acessível, rico e enculturador, a fim de se empenhar em superar as marcas das injustiças e desigualdades sociais em especial, nas duas nações com a democratização dos anos 80 após décadas de ditadura. Para Rosenbaum (2014), o reconhecimento do papel do currículo na formação da sociedade que se espera, com a preocupação de atender aos interesses sociais, é característica das prescrições curriculares dos países. O Ensino Médio no Brasil com três anos de duração, tem como equivalente no Uruguai a Educação Média Superior ou *Bachillerato* com a mesma extensão. Uma singularidade encontrada no estudo refere-se ao processo de organização curricular dos países; o *Bachillerato* no Uruguai sofreu uma mudança em 2006 na tentativa de superar problemas semelhantes aos brasileiros, no que tange ao número de reprovações, evasão e abandono dos bancos escolares nesta etapa de ensino. O primeiro ano do *Bachillerato* apresenta uma formação comum aos estudantes uruguaios, a partir do segundo ano, a Educação Média uruguaia oferece quatro opções de formação aos alunos e, no último ano as opções se diversificam em sete modalidades. Tal configuração representa uma preocupação em atender a diversidade dos alunos. Em relação ao estudo sobre Brasil e

Chile, a partir do estudo de Cerqueira (2012), percebe-se que no Chile, os profissionais de ensino conhecem o currículo oficial da Educação Básica e Média. Enquanto que no Brasil, não há definição por parte do MEC, de qual é o documento oficial, prescrito e aplicável, que o professor deverá apoiar-se. Para os que atuam no Ensino Médio têm-se PCNEM, PCNEM + e as Diretrizes Curriculares. Em relação ao estudo sobre Brasil e Paraguai, a investigação de Dias (2012) evidenciou que os objetivos do Ensino Médio nos países investigados, apresentam-se como ampliação daqueles colocados ao Ensino Fundamental, na perspectiva de que o estudante se insira no mundo do trabalho e tenha autonomia para continuar os estudos em nível superior. As concepções de escola e currículo, tal como os currículos prescritos em ambos os países investigados, revelaram, no que diz respeito às finalidades para a Educação, em particular da Educação Matemática, que há a necessidade de enfatizar o pleno exercício da cidadania. Nesse sentido, apontam o conhecimento específico matemático como ferramenta sublimar e indispensável para o desenvolvimento de capacidades e competências inerentes ao aspecto profissional, científico e tecnológico. Em relação ao seu estudo sobre Brasil e Argentina, o estudo de Oliveira (2012) evidenciou que nos dois países, o Ensino Médio tem três anos e retenção anual. Para o pesquisador, tanto no Brasil quanto da Argentina, há descontinuidades entre essas modalidades de ensino, porque os alunos que iniciam com seis anos não conseguem completar o percurso educativo até o Ensino Médio, devido ao alto índice de evasão ou repetência. Nos últimos anos, os dois países procuram, por meio de algumas iniciativas, entre elas mudanças curriculares que repensassem o Ensino Médio, uma forma de garantir o acesso e a permanência dos alunos na escola.

É importante ressaltar a preocupação em se estabelecer nos estudos comparativos a viabilização de estratégias e ações que promovam relações em prol do fortalecimento da identidade latino-americana – aspectos políticos, econômicos e culturais. Assim sendo, valoriza-se a constituição de um legado que se consolide para além dos limites burocráticos permitidos pela investigação, que se estimule relações entre grupos de investigação dos países envolvidos, publicações nos idiomas português e espanhol para ampla apropriação dos estudos, estreitamento de diálogos que sinalizem um compromisso que se assume como pesquisadores latino-americanos sobre a sua realidade.

Referências e bibliografia

- Cerqueira, D.S. (2014). Um estudo comparativo entre Brasil e Chile sobre educação matemática e sua influência nos currículos de matemática desses países. Tese (Doutorado em Educação Matemática). PUC-SP: São Paulo.
- Dias, M.O. (2012). Educação matemática e sua influência nos currículos prescritos e praticados: um estudo comparativo entre Brasil e Paraguai. Tese (Doutorado em Educação Matemática). PUC-SP: São Paulo.
- Oliveira, E.C. (2013). Impactos da Educação Matemática nos currículos prescritos e praticados: estudo comparativo entre Brasil e Argentina. Tese (Doutorado em Educação Matemática). PUC-SP: São Paulo.
- Pires, C.M.C. (2013). Pesquisas comparativas sobre organização e desenvolvimento curricular na área de educação matemática em países da América Latina. *Educação Matemática Pesquisa*, 15(2), 513-542.
- Rosenbaum, L.S. (2014). Estudo comparativo sobre a Educação Matemática presente em currículos: Brasil e Uruguai. Tese (Doutorado em Educação Matemática). PUC-SP: São Paulo.

PDE: articulando a formação inicial e a formação continuada

José Ricardo **Souza**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná-Foz do Iguaçu

Brasil

joserikardo1012@gmail.com

Renata Camacho **Bezerra**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná-Foz do Iguaçu

Brasil

renatacamachobezerra@gmail.com

O Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE foi instituído no estado do Paraná através da Lei complementar nº 130, de 14 de julho de 2010, e é uma parceria entre a Secretaria de Estado da Educação - SEED e a Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior - SETI e tem por objetivo principal estabelecer parceria entre a educação básica e as universidades públicas do Paraná, nas mais diferentes áreas do conhecimento com o objetivo claro de promover a melhora na educação básica do Estado do Paraná e permitir a progressão na carreira dos professores da educação básica.

Através do Programa PDE e do trabalho coletivo entre universidades e educação básica é possível fornecer aos professores da rede pública de ensino do estado do Paraná subsídios teóricos metodológicos que visem o desenvolvimento de ações educacionais sistematizadas que possam resultar na mudança prática de nossos professores e consequentemente alterar qualitativamente e quantitativamente o processo de ensino e aprendizagem das mais diferentes disciplinas. Neste trabalho vamos nos deter a discutir e apresentar os resultados parciais de pesquisas empíricas realizadas pelos autores no âmbito da disciplina de Matemática e do espaço em que trabalham na Universidade Estadual do Oeste do Paraná Campus de Foz do Iguaçu.

Para contextualizar o programa é importante ressaltar que os professores do quadro próprio do magistério que se encontram no nível II, classe 8 a 11, da tabela de vencimentos do plano de carreira (Lei Complementar 103 de 15 de março de 2004), podem participar do processo de seleção que é executado e coordenado pela SEED, e ainda, o professor da educação básica que participa do projeto por dois anos, a partir do momento que é aprovado ele tem garantido o direito do afastamento remunerado de 100% das suas atividades no primeiro ano e de 25% no segundo ano. O professor da educação básica deve passar por oito orientações com o professor da universidade por semestre.

O professor da universidade recebe recursos financeiros por cada orientação, e o professor da educação básica recebe também recursos financeiros para custear o seu deslocamento em cada uma das orientações.

Professores que tenham mestrado e/ou doutorado podem contar a carga horária e ficam dispensados de participar do programa, mas a prática mostra que muitos professores participam mesmo podendo não participar, pois entendem que é um momento importante de reflexão teórica e de mudança prática.

Quando os professores são selecionados e chegam à universidade, especificamente na disciplina de Matemática, fazemos uma discussão dos temas que se pretendem trabalhar e a partir daí há uma distribuição para a orientação.

No primeiro semestre os professores se dedicam a elaborar um projeto, no segundo semestre a preparar o material necessário para a execução do projeto, no terceiro semestre há a aplicação do projeto e no quarto semestre o professor e seu orientador trabalham na elaboração de um artigo que reflita e apresente o trabalho realizado ao longo dos dois anos de trabalho.

Durante o primeiro e segundo semestre os professores realizam cursos específicos de Matemática, cursos Pedagógicos, participam de fóruns de discussão e tem a oportunidade de ler, refletir e aprofundar conhecimentos.

Os resultados parciais de nossas pesquisas têm nos mostrado que a maioria dos professores que participam do PDE muda suas concepções e consequentemente alteram suas práticas. Muitos desses professores, depois do curso de graduação não voltaram mais as universidades, dessa forma, o programa é uma oportunidade importante de atualização.

Vale ainda ressaltar, que o PDE além de despertar o interesse em muitos professores pelo constante aperfeiçoamento, também despertou o interesse pela pesquisa. Alguns professores após participarem do programa decidiram cursar mestrados e doutorados e em parceria com seus orientadores decidiram desenvolver projetos de extensão nas escolas e comunidades que estão inseridos.

Esta é apenas uma ação e ainda há muito por fazer, mas relatar este programa e os resultados parciais de nossas pesquisas nos faz acreditar que o estado do Paraná deu um salto importante na aproximação entre os níveis de ensino, bem como, na possibilidade de universidade e educação básica pública dialogarem na busca de um ensino de melhor qualidade.

Referências e bibliografia

Lei Complementar 103 - 15 de Março de 2004(2004). Institui e dispõe sobre o Plano de Carreira do Professor da Rede Estadual de Educação Básica do Paraná e adota outras providências. Paraná, PR. Acessado em 03 de março de 2014, de <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=7470&indice=1&totalRegistros=1>

Lei Complementar 130 - 14 de Julho de 2010(2010). Regulamenta o Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, instituído pela Lei Complementar nº 103/2004, que tem como objetivo oferecer Formação Continuada para o Professor da Rede Pública de Ensino do Paraná, conforme específica. Paraná, PR. Acessado em 03 de março de 2014, de <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=56184&indice=1&totalRegistros=2>

<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=20> (03/03/2014).

PIBID de Matemática da UFRN: seis anos de história

Giselle **Sousa**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Brasil

giselle@ccet.ufrn.br

Mércia de Oliveira **Pontes**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Brasil

merciaopontes@gmail.com

O PIBID – Programa Institucional de Bolsa de iniciação à Docência – de Matemática da UFRN/Natal consiste num subprojeto desse programa da referida Universidade em parceria com a CAPES desenvolvido em escolas das redes estadual e municipal, em Natal. A primeira edição deste projeto, vinculado a um edital de 2007, consistiu em um dos primeiros da área no Brasil. As atividades foram iniciadas em 2008 na Escola Estadual (E. E.) Poeta Castro Alves com oito bolsistas da licenciatura e uma profesora supervisora. Posteriormente, o Programa passou por sua primeira expansão, passando a atuar também na E. E. Governador Walfredo Gurgel, com um total de 16 bolsistas e 02 professoras supervisoras. Em 2011 e 2013, seguiram-se mais duas expansões contemplando, atualmente, 45 bolsistas da licenciatura, 06 supervisores e 03 coordenadores de área, distribuídos em 06 escolas da cidade de Natal. Assim, acrescenta-se às escolas citadas anteriormente, as E.E. Nestor Lima e E.E. Lourdes Guilherme e as Escolas Municipais Mário Eugênio Lira e E. M. Professor Ulisses de Góis.

Desde seu início o subprojeto de Matemática funcionou atendendo às Tendências em Educação Matemática, isto é, áreas de pesquisa em ensino de Matemática – Jogos e Materiais Manipulativos, História da Matemática, Tecnologias de Informação e Comunicação, Etnomatemática e Resolução de Problemas, dentre outras – que norteiam ações que têm gerado resultados positivos. Assim, tem como propósito atender ao tripé voltado a melhoria da formação inicial de professores de Matemática, formação continuada de professores desta área e melhoria do ensino de Matemática na educação básica. Para tanto, respalda-se nas concepções de Lorenzato (2009), Miguel e Miorim (2004), Borba e Penteado (2010), D’Ambrosio (1990), dentre outros autores, além de documentos oficiais como Brasil (1998) e Brasil (1996). Na atual edição, os bolsistas desenvolvem ações em diferentes perspectivas: na universidade há reuniões semanais que envolvem planejamento de atividades e estudos teóricos/práticos para todo o grupo, incluindo licenciandos, supervisores e coordenadores. Parte da carga horária dos licenciandos é destinada a atuação como monitores no Laboratório de Ensino de Matemática – LEM, permitindo a experimentação do uso de materiais manipulativos para o ensino de

Matemática, inclusive, desenvolvendo atividades com grupos de visitantes ao LEM (estudantes da escola básica, grupos da terceira idade de projetos de extensão e alunos de outras instituições de ensino superior). Nas escolas, as atividades contemplam iniciação à docência, apoio a aulas dos supervisores, atividades lúdicas no intervalo das aulas ,atendendo toda a comunidade escolar, e/ou projetos desenvolvidos no contraturno.

Entre os projetos nas escolas desenvolvidos destacam-se a Implantação de Laboratório de Ensino de Matemática e a realização de Torneios de Matemática. A implantação do LEM resulta de diversas ações articuladas como a produção de materiais manipulativos (poliedros, tangram,

ciclo trigonométrico, geoplano entre outros), jogos (por parte de licenciandos e alunos das escolas) e realização de oficinas ministradas pelos licenciandos. Os Torneios são eventos anuais de culminância das ações do PIBID que envolvem toda a escola. São gincanas em que as turmas são divididas em equipes para realizar diversas tarefas com ênfase na Matemática e aspectos interdisciplinares. Produção de paródias e/ou versões, quiz, desenhos com simetria, desfile da Matemática nas profissões, construção de figuras planas e espaciais, montagem de quebra-cabeças, atividades envolvendo estimativa são exemplos de provas realizadas nesses Torneios.

Como fruto dessas e outras ações, são notórios resultados de impacto na formação dos licenciandos e na rede de ensino. Sobre a formação destacamos a expressiva participação de bolsistas em eventos nacionais e internacionais da área com apresentação de trabalhos, publicação de artigos em revistas, aprovação em concursos públicos para cargo de professor, aprovação em programas de mestrado, além da oportunidade de experimentar práticas pedagógicas inovadoras vivenciadas no cotidiano da comunidade escolar. Um caso a destacar é o de um ex-bolsista licenciando que atualmente atua como supervisor do projeto e acabou de concluir o curso de mestrado. Como impacto na rede de ensino observam-se a melhoria de indicadores das escolas atendidas como o aumento da aprovação dos alunos, redução do índice de evasão e aumento do IDEB (em uma das escolas este índice aumentou de 2,9 para 3,2). Contudo, somos cientes que não somos únicos responsáveis por tal feito. Em particular, há o caso de um aluno que foi atendido pelas ações do Projeto em uma de nossas escolas convenidas e que ingressou, posteriormente, na licenciatura em Matemática da UFRN, tornando-se ainda bolsista do PIBID.

Dessa forma, o subprojeto PIBID de Matemática da UFRN/Natal pretende continuar contribuindo para melhoria do ensino de Matemática na educação básica com foco na formação inicial e continuada de professores.

Referências e bibliografia

- Borba, M. C & Penteado, M.G. *Informática e Educação Matemática* (2010). (4th ed.) Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Brasil. Ministério da educação e do desporto (MEC). (1996). *Parâmetros Curriculares nacionais, ensino médio*. Brasília: SEF.
- Brasil, Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF/1998.
- D'Ambrosio, U. *Etnomatemática*. (1990). São Paulo.
- Lorenzato, S. *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. (2009). (2th ed.). Campinas, SP: Autores Associados.
- Miguel, A., & Miorim, M. A. (2004). *História na Educação Matemática* (2004). Belo Horizonte: Autêntica.

Potencialidades de la enseñanza y aprendizaje del álgebra y análisis; comparación entre el sistema educativo chileno y el francés, y transición del nivel secundario al universitario

Paula **Verdugo** Hernández
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Chile

paulasinttia@gmail.com

Jean Phillipe **Drouhard**
Universidad de Buenos Aires
Argentina

jpdrouhard@ccpems.exactas.uba.ar

Elizabeth **Montoya**
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Chile

emontoya@ucv.cl

Lalina **Coulange**
Université de Bordeaux
France

lalina.coulange@espe-aquitaine.fr

En este poster presentamos un estudio comparativo sobre la propiedad distributiva, los productos notables, la factorización y el desarrollo de las expresiones algebraicas, en el seno de dos instituciones de enseñanza: Francia y Chile. Para esto se realizó un análisis praxeológico (Chevallard, 1998), basado en el estudio de programas y manuales en relación con las organizaciones matemáticas a enseñar establecidas en dichos programas. Asimismo, se realizó un análisis sobre las praxeologías enseñadas por medio de un cuestionario, el cual fue elaborado a partir del análisis de los manuales. El objetivo del cuestionario era comparar las praxeologías entre las dos instituciones de enseñanza, la francesa y la chilena, con el fin de establecer las principales diferencias y similitudes, y complementar lo que le falta a una con la que tiene la otra y viceversa.

Como resultado general, se establece que las principales diferencias entre ambas instituciones son: en la chilena se realiza un trabajo bastante teórico basado en la manipulación de expresiones puramente algebraicas (con escaso uso de herramientas numéricas), mientras que en la francesa se realiza un trabajo más focalizado en expresiones numéricas (con escaso uso de expresiones puramente literales). Adicionalmente se ha importado un tipo de tareas “praxeología local” desde la institución chilena hacia la francesa; se trata de un tipo de tarea de factorización por medio de un cambio de cuadro geométrico-algebraico. Esto se hizo con el objetivo de establecer las condiciones de viabilidad y existencia de las praxeologías matemáticas a enseñar y enseñadas en relación a este cambio de cuadro con respecto a la distributividad. Se tiene que sí es viable implementar el cambio de cuadro en el seno de la institución francesa, bajo ciertas condiciones, lo cual sería deseable para la enseñanza de este contenido en dicho país. Además, desde el punto de vista chileno, existe la necesidad de completar praxeologías algebraicas con aquellas que utilizan el cálculo numérico, características de la institución francesa, y por último de completar las praxeología numéricas francesas con las puramente algebraicas, características de la institución chilena.

A partir del trabajo anterior, nace la inquietud de extender el estudio de la propiedad distributiva, a las propiedades algebraicas en general, por lo que nos pareció interesante mirar el uso de aquellas propiedades algebraicas en el trabajo matemático en general y no solamente en el trabajo algebraico. Ahora bien, ocurre que existe alrededor de un 50% de reprobación en los primeros años de universidad, produciéndose mayoritariamente en las asignaturas de Análisis y Cálculo. Nuestra hipótesis es que esta elevada tasa de reprobación se debe a las dificultades de orden algebraico en las materias matemáticas de la universidad, en la transición secundaria y universitaria. Nos ha parecido un campo de estudio privilegiado, por lo que nos hemos propuesto

como objetivo principal estudiar la transición entre la enseñanza secundaria y la universitaria, específicamente enfocado en el estudio de cambio de marco y/o cambio de registro entre lo algebraico y lo analítico en torno a las sucesiones.

Para continuar con este estudio, se ha considerado como marco teórico el Espacio de Trabajo Matemático (ETM), introducido inicialmente por Kuzniak (2011) para la geometría, el cual es un medio donde tienen lugar las reflexiones e interacción entre un individuo y los problemas que se le proponen para su resolución, lo que nos conduce a estudiar la obra matemática, vista como una puesta en acción de los conceptos abstractos que necesitan ser representados por un discurso.

Para definir el ETM se introducen dos planos; el *plano epistemológico* que consiste en tres componentes características en interacción en un contexto determinado: *representamen*, *artefactos* y un *referencial teórico*. El **plano cognitivo** que consta de tres componentes también en interacción: “*visualización*”, “*construcción*” y “*prueba*”. Los planos y sus componentes se articulan mediante tres *génesis*: *semiótica*, *instrumental* y *discursiva*, las cuales permiten a su vez activar las componentes entre sus planos.

Nos interesa realizar un estudio de las circulaciones del ETM de las sucesiones y los cambios de cuadro y/o registro que este objeto presenta, para lo cual se considera desglosar el ETM en sus ámbitos *referencial*, *personal* e *idóneo* en la transición secundaria-universitaria, lo cual es necesario para un estudio fino del ETM del Análisis en la educación secundaria y formación inicial universitaria. En este sentido el ETM es una teoría más amplia que la TAD, ya que abarca el plano cognitivo; no obstante, utilizaremos la TAD, para realizar un breve estudio de análisis de textos escolares con el fin de potenciar el ETM *idóneo*. Asimismo, incorporaremos la epistemografía (Drouhard, 2006), la cual tiene como finalidad analizar y modelar los conocimientos científicos de la matemática, por lo que nosotros la adoptaremos para complementar y enriquecer la génesis semiótica y sus articulaciones.

Finalmente, nosotros pretendemos evidenciar los principales problemas que se suscitan en la enseñanza-aprendizaje durante la transición secundaria-universitaria y si es posible proponer mejoras para poder contribuir a una transición más continua para los estudiantes.

Referencias

- Artigue, M. (2004, July). Le défi de la transition secondaire/supérieur: que peuvent nous apporter les recherches didactiques et les innovations développées dans ce domaine? In F. Clarke (President). Plenary conference made in First Joint Canada-France meeting of the mathematical sciences, Toulouse, France.
- Chevallard, Y. (1998). Analyse de pratiques enseignantes et didactique des mathématiques l'approche anthropologique. In R. Noirfalise (Eds.), *Actes de l'Université d'été de La Rochelle. Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques* (pp. 91-120). La Rochelle, Francia : Publications de l'Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques de Clermont-Ferrand.
- Drouhard, J-P. (2006). Prolégomènes « épistémographiques » à l'étude des transitions dans l'enseignement des mathématiques. In N. Bednarz & C. Mary (Eds.), *L'enseignement des mathématiques face aux défis de l'école et des communautés. Actes du colloque EMF 2006* (pp. 1-7). Sherbrooke (Québec), Canada : Sherbrooke: Éditions du CRP.
- Kuzniak, A. (2011). L'Espace de Travail Mathématique et ses Genèses. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 16, 9-24.

Projetos de trabalho interdisciplinar na formação inicial de professores

Fabiane Fischer **Figueiredo**
 Universidade Luterana do Brasil
 Brasil
fabianefisher@unisc.br

Os projetos de trabalho interdisciplinar podem possibilitar ao aluno o fazer matemático e a contextualização dos conteúdos matemáticos com outras áreas do conhecimento (Seibert & Groenwald, 2003). Os projetos criam “[...] uma rica oportunidade de gerar um debate em sala de aula sobre alguns temas de enfoque social, chamados de temas transversais, possibilitando assim com que a escola cumpra seu papel social, preparando o aluno para atuar na sociedade” (Seibert & Groenwald, 2003, p. 2). Além disso, a abordagem interdisciplinar pode ajudar ao aluno “[...] a construir novos instrumentos cognitivos e novos significados [...]” (Tomaz & David, 2008, p. 17).

Nessa perspectiva, foi realizada uma experiência pedagógica que teve como objetivo investigar como o planejamento de projetos de trabalho interdisciplinar pode contribuir para a formação inicial de professores de Matemática. O processo formativo e educacional ocorreu em 2014/01 w durante 15 horas-aula presenciais da disciplina de Prática no Ensino de Matemática III. Também, envolveu a professora da disciplina e um grupo de 18 licenciandos do Curso de Matemática da Universidade de Santa Cruz do Sul-UNISC/RS-Brasil.

Inicialmente, a professora propôs aos licenciandos que realizassem a leitura de artigos e capítulos de livros sobre: a interdisciplinaridade (Tomaz & David, 2008), a Educação Matemática Crítica (Skovsmose, 2000) e os projetos de trabalho interdisciplinar (Seibert & Groenwald, 2003). Após as leituras, foi realizado um momento para a troca de ideias e reflexões sobre essas perspectivas, a fim de que pudessem contribuir para o planejamento dos projetos.

Para Cattai e Penteado (2009, p. 4), “O planejamento é outro elemento importante a ser considerado no desenvolvimento de projetos. Ele deve ser feito de forma coletiva [...]”. Nesse intuito, a professora da disciplina solicitou aos licenciandos que trabalhassem em duplas e trios, para que escolhessem a temática, o ano do Ensino Médio e a escola da rede estadual de ensino do Vale do Rio Pardo-RS-Brasil para qual os projetos seriam planejados.

As temáticas escolhidas foram escolhidas a partir de interesses dos licenciandos e pela relevância das mesmas na sociedade, sendo elas: as leis de trânsito e cuidados com a vida; o reaproveitamento do lixo; a Matemática no Futebol; a construção de açudes na zona rural e a piscicultura; a restauração de um Ginásio Poliesportivo de uma escola; a Matemática e a Copa do Mundo de Futebol 2014 realizada no Brasil. O 1º e o 2º anos do Ensino Médio foram os anos mais escolhidos, bem como as disciplinas de Língua Portuguesa, Física, Geografia, Artes e Educação Física foram as mais destacadas nas atividades propostas nos projetos. Essas tividades contribuíram para a contextualização de alguns tópicos de Geometria Plana e Espacial, Porcentagem, Estatística, Matrizes, entre outros, já que os licenciandos tiveram a oportunidade de pensar e planejar as atividades de forma que houvesse a associação de conteúdos matemáticos com os de outras disciplinas.

Após os planejamentos, os licenciandos apresentaram os seus projetos tanto na forma escrita como oral para a professora e os demais colegas. Nesse momento, houve a troca de ideias e reflexões sobre o planejamento dos projetos e da viabilidade ou não de serem realizados com alunos do Ensino Médio. Isso contribuiu para o processo formativo e educacional dos licenciandos e para melhor prepará-los para o mercado de trabalho, como professor de Matemática.

Dessa forma, essa experiência pedagógica veio ao encontro da perspectiva da Educação Matemática Crítica (Skovsmose, 2000), pois promoveu ambientes de aprendizagem investigativos, que possibilitaram aos licenciandos ações e reflexões críticas quanto aos seus planejamentos e sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática. Com isso, puderam depreender que a interdisciplinaridade pode contribuir para a associação dos conteúdos matemáticos com os de outras disciplinas, uma vez que pesquisaram e analisaram como a Matemática poderia ser abordada pelas temáticas dos seus projetos. Enfim, os planejamentos dos projetos de trabalho interdisciplinar possibilitaram a produção de conhecimento pedagógico e matemático por parte dos licenciandos.

Referencias bibliográficas

- Cattai, M. D. Da S., & Penteado, M. G. (2009). A formação do professor de matemática e o trabalho com projetos na escola. *Revista Scielo*, 15. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132009000100006&script=sci_arttext
- Seibert, T., & Groenwald, C. L. O. (2003). Organizando o currículo de matemática por projetos de trabalho no ensino fundamental. In *Anais da XI Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM)*. Blumenau.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. *Revista Bolema*, 14, 66-91.
- Tomaz, V. S., & David, M. M. M. S. (2008). *Interdisciplinaridade e aprendizagem da matemática em sala de aula*. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica Editora.

Regresión lineal simple mediada por tecnologías digitales

Emma Graciela **Montañez**

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Catamarca

Argentina

gracielamont@gmail.com

Norma Leonor **Rodríguez**

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Catamarca

Argentina

norleor@yahoo.com.ar

Palabras clave: Tecnologías digitales, Objetos de aprendizaje, Regresión y Correlación lineal simple.

Un tema que aparece con frecuencia en el análisis de datos es la asociación o dependencia estadística entre variables cuantitativas, donde una de las técnicas que se suele utilizar corresponde a Regresión y Correlación. En el análisis de Regresión Lineal Simple se estudia la relación entre una variable dependiente y otra independiente. Esta relación se representa por un modelo matemático que incluye parámetros desconocidos y un conjunto de supuestos básicos. Las situaciones problemas implicadas en dicha técnica corresponden a: comprobar que se cumplan los supuestos, obtener un buen estimador de los parámetros del modelo y determinar la bondad de su ajuste. Generalmente se evidencian en publicaciones o tesis la no verificación de los supuestos que subyacen en estos modelos, y la interpretación errónea de establecer una relación de causa-efecto entre las variables intervinientes. Por lo antes mencionado, este trabajo tiene como objetivo desarrollar el Análisis de Regresión y Correlación Lineal Simple utilizando objetos de aprendizaje (OA) por tecnologías digitales basados en competencias, haciendo hincapié en dichas dificultades. El marco teórico en el presente trabajo se fundamenta en los conceptos básicos de OA y de competencias estadísticas. Se define a los OA como archivos o unidades digitales de información dispuestos con la intención de ser utilizados en diferentes propuestas y contextos pedagógicos (García Aretio, 2009). Se considera competencia estadística la habilidad para utilizar y relacionar datos, realizar análisis exploratorio y confirmatorio, usar formas de expresión y razonamiento estadístico, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral (Beneitone et al., 2007). En definitiva, supone aplicar aquellas destrezas y actitudes que permiten razonar estadísticamente, comprender una argumentación matemática, expresarse y comunicarse en el lenguaje estadístico, utilizando las herramientas de apoyo adecuadas, e integrando el conocimiento estadístico con otros tipos de conocimiento propios del problema en estudio, para dar una mejor respuesta a las situaciones de la vida de distinto nivel de complejidad (Beneitone et al., 2007). La metodología se compone de un diseño de investigación que se enmarca en un enfoque básico-aplicado de enseñanza basada en competencias. Se ha elaborado el OA, con el fin de evaluar los logros de competencias en Estadística en función de las dimensiones: *Niveles de consecución* (conocimiento, comprensión y aplicación), *indicadores de logros* (conceptuales, procedimentales y actitudinales) y *descriptores* (logros, habilidades, destrezas u operaciones mentales) de cada una de las competencias específicas y genéricas de Estadística al aplicar recursos tecnológicos digitales. Se plantea evaluar el desarrollo de competencias en la enseñanza de Estadística, por medio de tareas, exámenes, participaciones, trabajos presentados en forma oral o escrita, a través de los siguientes *indicadores de logros*: la

asimilación del concepto; su reconocimiento e identificación; su utilización, transmisión y aplicación; su relación con otros conceptos, y su cumplimiento, creatividad e incentivación. El OA está diseñado con una modalidad b-learning, para alumnos de las carreras de Biología, pero puede ser adaptado a otras áreas de conocimiento. El OA elaborado dispone de: presentación, organizadores –esquemas, gráficos, mapas conceptuales-, contenidos, desarrollo del tema, enlaces de Internet y referencias bibliográficas, enunciados de exámenes, autoevaluaciones, actividades prácticas, videos, síntesis, orientaciones para el estudio independiente, entre otros recursos didácticos basados en competencias, con aplicaciones a Bioestadística. El OA fue colgado en el Aula Virtual -plataforma Moodle- de la cátedra Bioestadística para las carreras: Profesorado en Biología y Licenciatura en Ciencias Biológicas, y evaluado por medio de una rúbrica de evaluación, cuyos indicadores de logros se expresaron en el párrafo anterior. Los resultados obtenidos presentan un alto porcentaje (75 al 100%) de logros, destacándose en mayor medida los indicadores procedimentales en las actividades prácticas, autoevaluaciones y exámenes. Se destaca la competencia de razonamiento estadístico para resolver situaciones problemas con aplicaciones biológicas, especialmente en la interpretación de los parámetros y coeficiente de bondad de ajuste.

Con la implementación del OA de regresión lineal simple se fortalecieron las clases presenciales, para el logro de competencias específicas de Estadística; enfocando las evaluaciones según indicadores de logros. Se evidenció como un recurso didáctico que incentiva y le da autonomía a los alumnos en el proceso de aprendizaje y para el docente le amplía el espectro de estrategias de enseñanza de Estadística en carreras no matemáticas, con el fin de evitar que los alumnos y futuros profesionales cometan errores en su aplicación, como los detectados en publicaciones y tesis.

Se pretende hacer extensivo el OA elaborado a docentes que imparten cátedras de Estadística, y contribuir con uno de los retos de la Educación: no sólo formar competencias profesionales, sino también capacitar en el uso de estrategias para desarrollar habilidades de estudiante autónomo, adaptándose a los constantes cambios sociales y tecnológicos.

Referencias y bibliografía

- Beneitone, P. et al. (2007). Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. *Informe Final -Proyecto Tuning- América Latina*. Recuperado del sitio de internet <http://tuning.unideusto.org/tuningal>
- García Aretio, L. (2009). *¿Por qué va ganando la educación a distancia?* Madrid: UNED. ISBN: 978-84-362-5879-0. 153, 158-161.

Relação de autoria com o conhecimento: robótica como prática pedagógica de intervenção em casos de dificuldade de aprendizagem

Deise Aparecida **Peralta**

U Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Brasil

deise@mat.feis.unesp.br

Eduardo Cortez **Guimarães**

U Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Brasil

educortez34@gmail.com

José Pacheco de Almeida **Prado**

PETE Educação com Tecnologia
Brasil

pacheco@pete.com.br

Gustavo **Morceli**

PETE Educação com Tecnologia
Brasil

gustavo@pete.com.br

Parece ser possível afirmar a necessidade de estudo de novas metodologias de ensino e de avaliação que realmente promovam aprendizagens em matemática. Uma vez que as dificuldades de aprendizagem de conteúdos curriculares de matemática, e o consequente desempenho insatisfatório dos alunos acabam por promover vulnerabilidade psicossocial (Santos; Marturano, 1999). Tal vulnerabilidade pode ser evitada com a superação da exclusão de alunos no contexto escolar devido ao desempenho curricular inadequado e também ao reforçar o papel socializador e educativo da escola ao não permitir que muitos alunos sejam expostos à experiência do fracasso escolar.

Dentro desta perspectiva a robótica na escola pode ser entendida como metodologia alternativa ao ensino tradicional de conteúdos curriculares na escola básica, admitindo que ela (a robótica) tem o potencial de tornar o aluno produtor e não apenas consumidor de tecnologia digital nos processos de ensino e aprendizagem de forma interdisciplinar. Estima-se que o domínio de conhecimentos sobre a robótica, principalmente pela sua natureza concreta, possa fornecer condições adequadas para o aluno criar, recriar e alterar sua interação com conceitos matemáticos, caracterizando a tecnologia não como mais uma ferramenta a ser implementada como recurso pedagógico e sim como constituinte de um fazer pautado na autonomia do aluno. A robótica ao apresentar-se não como mais uma ação estratégica de instrumentação, mas como uma oportunidade de interagir com a tecnologia numa **relação de autoria**, pode promover ação e reflexão sobre uma tarefa, além de monitoramento de próprio desempenho através dos feedbacks instantâneos. Com ela, o professor tem ferramentas para motivar e interagir com os alunos utilizando recursos de programação e montagem de dispositivo de forma simples e intuitiva. Neste contexto de ensino os alunos, através de ação física e mental, podem construir hipóteses, testá-las e reconstruí-las imediatamente experimentando a posição de alguém que pode construir “através” da tecnologia (Valente, 1993). A intenção nesta proposta é desenvolver, colaborativamente, com os professores de matemática e ciências naturais da escola uma série de atividades pedagógicas interdisciplinares e experimentais, relativas aos principais conceitos científicos tratados na Educação Básica. O projeto tem como ponto de partida a problematização dos fenômenos sociais e científicos através de questões sociocientíficas (Ratcliffe, Grace; 2003) e a da tecnologia aplicada a contextos educacionais.

O presente projeto assenta-se na hipótese, segundo a qual, investigar a proposição de subsídios metodológicos para o ensino de matemática e ciências naturais se faz necessário e urgente. Portanto, de forma geral, são objetivos desta investigação: 1) Analisar em que

extensão a adoção do uso de robótica na escola, poderia se constituir em subsídio metodológico a práticas interdisciplinares de ensino. 2) Discutir se práticas de ensino e de avaliação com base no uso da robótica na escola se constituiriam como elementos potenciais de melhoria no desempenho dos alunos em Matemática e Ciências da Natureza. 3) Contribuir com a discussão sobre uso da robótica na escola e o impacto na aprendizagem de conteúdos curriculares.

Esta pesquisa está inserida em uma abordagem qualitativa, hermenêutica ou interpretativa e os dados constituídos a partir de um levantamento de campo desenvolvido em duas etapas: 1ª Etapa: Fase 01 - Discussão e elaboração do delineamento da proposta com professores e alunos do Ensino Médio/Fase 02 - Caracterização da realidade escolar; 2ª Etapa: Fase 01 - Implementação de condições de ensino subsidiada pelas potencialidades da robótica em conjunto com professores e alunos / Fase 02

Avaliação conjunta com professores e alunos da proposta de robótica na escola.

Etapa 01/ Fase 01: os professores nos primeiros encontros mostraram-se incrédulos quanto ao uso de uma nova tecnologia e à proposta de seu emprego de forma interdisciplinar. Só depois de vários encontros e da certeza que a proposta apresentada não era uma imposição (como as que relataram sempre acontecer nas escolas públicas) e sim algo a ser construído coletivamente, inclusive com a participação dos alunos, os professores aderiram ao diálogo que se estabeleceu para o delineamento das atividades a serem desenvolvidas. Os alunos se mostraram receptivos e entusiasmados pelas atividades com robôs desde o primeiro encontro. Fase 02: A realidade escolar, muito mais que pelos obstáculos causados pela falta de recursos materiais, é marcada pela postura de desconfiança em relação a propostas advindas da universidade, de revolta com as políticas educacionais do governo e de falta de diálogo entre os pares.

Os professores relataram que alunos, considerados com dificuldades, que não participavam das aulas, agora o fazem de maneira ativa: questionando, argumentando, fazendo parte das equipes que montam os experimentos com aparato de robótica. Os índices de ausência nas aulas e evasão da escola diminuíram consideravelmente, segundo os professores e constatação do pesquisador. Ainda segundo os professores, os projetos de robótica aumentou a comunicação entre os professores, fomentando uma postura interdisciplinar. Para os alunos os experimentos de robótica “tornaram a matemática menos abstrata, mais compreensível e atrativa”. Ainda, segundo os alunos, o desenvolvimento dos projetos de robótica “ajudaram a enxergar “ a relação da matemática com as demais disciplinas do Currículo. Portanto, até o momento, a robótica na escola tem sido avaliada por professores e alunos participantes como uma alternativa ao ensino tradicional de conteúdos curriculares na Educação Básica, admitindo que ela (a robótica) tem o potencial de tornar o aluno produtor e não apenas consumidor de tecnologia digital.

Referências e bibliografia

- Ratcliffe, M.; Grace, M.(2003) Science education for citizenship: teaching socio-scientific issues. Maidenhead: Open University Press.
- Santos, L. C.; Marturano, E. M.(1999) Crianças com dificuldade de aprendizagem: um estudo de seguimento. Psicologia Reflexão e Crítica. vol.12, n.2, p. 377-394.
- Valente, J. A. (1993) Computadores e conhecimento: repensando a educação. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 418 p.

Representação social e ensino da Matemática: um diálogo com professores que actuan na Sala de Atendimento Educacional Especializado (SAEE) do estado de Pernambuco

Juliana de Cássia **Gomes** da Silva
Universidade Federal de Pernambuco
Brasil

Julianac.gomes@hotmail.com

Fatima Maria Leite **Cruz**
Universidade Federal de Pernambuco
Brasil

fatimacruz@yahoo.com.br

Introdução

O presente trabalho em desenvolvimento objetiva compreender os sentidos da inclusão no ensino da matemática construídos por professores na Sala de Atendimento Educacional Especializado (SAEE), a partir da Teoria das Representações Sociais (TRS) de Serge Moscovici. A pesquisa apoia-se teoricamente na análise da política da inclusão no Brasil com recortes para o estado de Pernambuco; em relação aos pressupostos estruturais destacamos a teoria do núcleo central criada por Abric; e o foco no ensino da matemática. Por tanto, a pesquisa parti do seguinte problema: Os docentes mediadores das SAEE conseguem encontrar sentidos de inclusão no ensino da matemática para alunos com deficiência? Especificamente pretende-se identificar os sentidos do ensino da matemática para os professores que atuam na SAEE; analisar os significados de inclusão nos processos de ensino da matemática; relacionar os sentidos compartilhados à prática docente no ensino da matemática.

Referencial teórico

Inclusão

- Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência
- Resolução CNE/CEB n.4/2009, art. 12.

Batista e Mantoan (2006, p.27) apontam que: Atendimento educacional especializado garante a inclusão escolar de alunos com deficiência na medida em que lhes oferece o aprendizado de conhecimentos, técnicas, utilizações de recursos informatizados, enfim tudo que difere a currículos acadêmicos que ele aprenderá em salas de aulas das escolas comuns.

TRS

Para sintetizar: se, no sentido clássico, as representações coletivas se constituem em um instrumento explanatório e se referem a uma classe geral de ideias e crenças (ciência, mito, religião, etc.), para nós, são fenômenos que necessitam de ser descritos e explicados. São fenômenos específicos que são relacionados com um modo particular de compreender e de se comunicar – um modo que cria tanto a realidade como o senso comum. É para enfatizar essa distinção que eu uso termo “social” em vez de “coletivo”. (Moscovici, 2003, P.49).

Segundo a Teoria do Núcleo Central de Abric, “nem todos os elementos da representação têm a mesma importância. Alguns são essenciais, outros importantes, outros, enfim, secundários. Importa, então, se queremos conhecê-la, compreender e agir sobre uma representação, apreender a sua organização, isto é, a hierarquia dos elementos que a constitui e as relações que esses elementos mantêm entre si”. (Abric, 2003, p.59)

Metodologia

Investigação qualitativa dos processos de ensino da matemática na Sala de Atendimento Educacional Especializado (SAEE), onde os sujeitos são os professores da SAEE. Os instrumentos utilizados na primeira fase são:- QAL (Questionário de Associação Livre) e análise com o software EVOC.

Na segunda fase

Grupo Focal com os professores selecionados, devolveremos os resultados analisados da primeira fase, e interpretaremos os dados com a Análise do Conteúdo segundo Bardin. Um vez que: Mensagens obscuras que exigem uma interpretação, mensagens com um duplo sentido cuja significação profunda só pode surgir depois de uma observação cuidadosa ou de uma intuição carismática. Por detrás do discurso aparente, geralmente simbólico e polissêmico, esconde-se um sentido que convém desvendar. Bardin (1977).

Referências

- Abric, Jean-Claude. (2003). La recherche du noyau central et de la zone muette des représentations sociales. Em: J-C.Abric (org.) *Méthodes d'études des représentations sociales*. Èrès: Ramonville Saint-Agne: 2003, 59-80. Traduzido por Maria de Fátima de Souza Santos para uso de pesquisa. Metodologia da abordagem Estrutural das Representações Sociais.
- Bardin, Laurence. (1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70.
- Batista, Cristina A. M., Mantoan, Maria T. E. (2006). *Educação inclusiva : atendimento educacional especializado para a deficiência mental*. 2. ed. Brasília : MEC, SEESP.
- CORDE, Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência.(2007). *Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência*. Protocolo Facultativo à Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Secretaria Especial dos Direitos Humanos, Presidência da República, Brasília: 2007.
- MEC, Ministério da Educação e Cultura.(2014). *Resolução N° 4, de 2 de Outubro de 2009*. Disponível em:< http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf>. Acessado em: 24/09/ 2014.
- Moscovici, Serge.(2003). *O fenômeno das representações sociais*. In S. Moscovici. Representações Sociais. Investigação em psicologia social. Petrópolis: Vozes, p. 29-109.

Representaciones semióticas de desigualdades dobles

Rosa Elvira **Páez** Murillo

Universidad Autónoma de la Ciudad de México

México

rosa.paez@uacm.edu.mx

Resumen

En la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM) estamos desarrollando el proyecto de la enseñanza del cálculo con estudiantes de ingeniería. Dentro de las actividades didácticas que hemos diseñado, una de ellas tiene que ver específicamente con desigualdades lineales. En este poster nos interesa mostrar las representaciones semióticas que utilizan los estudiantes a nivel superior en el manejo de desigualdades lineales en una variable. El marco teórico está basado en la teoría de registros de representaciones semióticas (Duval, 1999).

Palabras clave: Representaciones semióticas, desigualdades lineales dobles.

Introducción

Realizando un recorrido por los programas de estudio de matemáticas en el nivel de secundaria y media superior en México, encontramos que el tema de desigualdades no se contempla formalmente en estos niveles. En la UACM, este tema se estudia en el curso de Álgebra y Geometría Analítica y en el de Cálculo Diferencial.

La experimentación se realizó en el desarrollo del curso de Cálculo Diferencial con estudiantes de ingeniería. Una de las actividades diseñadas tiene que ver específicamente con desigualdades. En este poster nos enfocaremos a presentar los resultados de uno de los grupos conformado por ocho estudiantes. Analizaremos las respuestas proporcionadas en cinco preguntas, dos de las cuales el conjunto solución es un conjunto vacío. Las preguntas objeto de análisis están planteadas para detectar las dificultades de conversión del registro algebraico o conjuntista al registro de intervalo. En Páez y Vivier (2014) se detallan los registros de representación que se utilizan en nuestro proyecto para las desigualdades al igual que se desarrolla un amplio análisis con un grupo de catorce estudiantes.

Conversión del registro conjuntista al registro de intervalo

Se les solicitó que escribieran en notación de intervalo (si es posible) el conjunto $\{x \in R \mid -3 \geq x \geq 5\}$ y el conjunto $\{x \in R \mid 5 < x < 0\}$. La clasificación de las respuestas incorrectas que presentaron los estudiantes las tenemos en la Tabla 1.

Tabla 1

Conjunto	Intervalo formado con los extremos de la desigualdad sin importar el orden	Respuesta asociada con la recta numérica	Confusión de la operación a realizar
$\{x \in R \mid -3 \geq x \geq 5\}$	$[-3, 5)$	$[-3, 5)$	$(-\infty, -3] \cup [5, \infty)$
$\{x \in R \mid 5 < x < 0\}$	$(5, 0)$	$(0, 5)$	$(-\infty, 0) \cup (5, \infty)$
	Cuatro estudiantes	Dos estudiantes	Un estudiante

Sólo un estudiante identifica en ambos casos que el conjunto solución corresponde al conjunto vacío. Un aspecto que podemos evidenciar en las respuestas de los estudiantes es la necesidad que tienen de proporcionar un intervalo específico. Esto lo podemos interpretar como una necesidad de mantener las unidades significantes entre los registros de representación (Duval, 1999).

Conversión del registro algebraico al registro de intervalo y gráfico

Se les solicitó que expresaran la desigualdad como intervalo y realizaran su representación geométrica. La desigualdad $3 \leq x \leq 7$ no presentó ninguna dificultad. Algo similar sucedió con la desigualdad $5 > x \geq -2$. La situación de tener un número positivo y otro negativo influye para no encontrar un intervalo de la forma $(5, -2]$, situación que sí ocurrió para la desigualdad $-3 \geq x \geq -5$. Veamos la clasificación de las respuestas incorrectas para esta última desigualdad en la Tabla 2:

Tabla 2

Desigualdad	Intervalo formado con los extremos de la desigualdad sin importar el orden	Confusión de la operación a realizar
$-3 \geq x \geq -5$	$[-3, -5]$	$(-\infty, -3] \cup [-5, \infty)$
	Tres estudiantes	Un estudiante

Es importante mencionar que los tres estudiantes que escribieron el intervalo $[-3, -5]$, su representación geométrica es correcta como se muestra en la siguiente Figura 1:

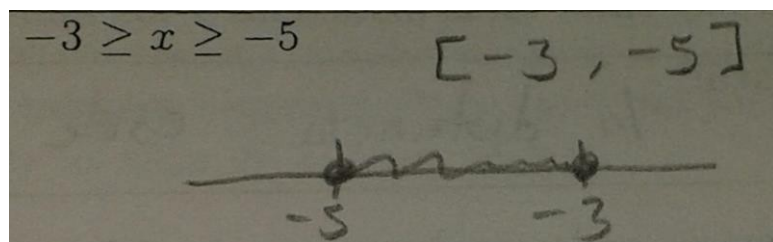


Figura 1.

Reflexión

En desigualdades, el proceso de conversión del registro algebraico o conjuntista al registro de intervalo, se ve afectado por la situación que en los registros de partida mencionados se permiten variaciones cognitivas neutras. Por ejemplo, la posibilidad de escribir $a > x > b$ como $b < x < a$ influye en la relación de congruencia entre los registros, por lo que el proceso de conversión resulta no trivial (Duval, 1999). Otro aspecto a resaltar es la confusión que muestran los estudiantes sobre la operación que deben de realizar entre las dos desigualdades simples. Ninguno de ellos utiliza la intersección.

Bibliografía

- Duval, R. (1999). *Sémiosis y pensamiento humano: Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. (Traducción de Miryam Vega). Cali: Universidad del Valle.
- Páez, R. y Vivier, L. (en revisión). Representaciones semióticas de las soluciones de las desigualdades lineales en una sola variable. Cuarto Simposio Internacional ETM Espacio de Trabajo Matemático. San Lorenzo de El Escorial, España. Junio 30 al 4 de julio.

Simbolismo Algebraico: marco teórico, problemas de transferencia, propuesta testeada

Emma Graciela **Montañez**

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Catamarca
Argentina

gracielamont@gmail.com

Alejandra del Carmen **Acevedo**

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Catamarca
Argentina

aleacevedo03@yahoo.com.ar

Palabras clave: variable, incógnita, indeterminada, transferencia, errores algebraicos, categorización.

Un momento clave en el proceso de enseñanza de Matemática es la introducción en el uso del simbolismo algebraico, que significa para el alumno la apertura a un inmenso mundo de ramas de esa disciplina. Sin embargo la presencia frecuente de errores algebraicos, obstaculiza la articulación exitosa entre el último año del nivel medio y comienzos del superior. Por ello, es imprescindible un diagnóstico de los errores, que permita implementar estrategias adecuadas conducentes a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de Matemática, al desarrollar una propuesta didáctica, haciendo hincapié en las dificultades destacadas.

Este trabajo tiene como objetivo mejorar la enseñanza y el aprendizaje del “uso de las letras” en su triple dimensión de variable, incógnita e indeterminada, con este fin se analiza la temática bajo tres aspectos: marco teórico; categorización de los errores algebraicos y propuesta didáctica de enseñanza y aprendizaje.

Un antecedente del tema lo constituye el trabajo de investigación elaborado en los años 1994-1995 y concretado en el libro “Algoritmos numéricos, simbólicos y algebraicos. Propuestas Didácticas” (Aguirre y Núñez, 1998). Otras referencias son: Iniciación al estudio didáctico del Álgebra (Sessa, 2005), la tesis de Trejo Gamboa (2008) “Material de apoyo para la enseñanza del concepto de variable en el Algebra Elemental”, el artículo de Quintero, Ruiz y Terán (2006) “Las interpretaciones del símbolo “x” en los polinomios” entre otras bibliografías que tratan sobre Didáctica de la matemática, siguiendo la escuela francesa.

Para averiguar las diversas interpretaciones del concepto de símbolo x , se realiza un estudio matemático, histórico, metodológico y semiótico sobre este tema; como así también un análisis cualitativo y cuantitativo de las respuestas de un cuestionario que se aplicó en alumnos del nivel medio de Catamarca diseñado para tal fin. Se categorizan los errores producidos en las respuestas, posteriormente se analiza globalmente el rendimiento académico de los alumnos en esa instancia y se describen los errores que cometieron en la ejecución de las actividades propuestas.

En el marco de esta investigación se adopta como definición de error cometido en el aprendizaje de Matemática, al asumido por Godino, Batanero y Font (2003), cuando expresan “hablamos de error cuando el alumno realiza una práctica (acción, argumentación, entre otras) que no es válida desde el punto de vista de la institución matemática escolar”, y como sistema de

categorización de errores el formulado por Saucedo, Iaffei y Scaglia (2002), quienes presentaron una clasificación tomando como base la realizada por Mosvshovitz-Hadar, Zaslavsky e Inbar.

La metodología aplicada se inscribe en la lógica cuantitativa y cualitativa. El diseño es no experimental, transversal, de alcance descriptivo con un enfoque etnográfico. Se buscó reconocer y categorizar los errores cometidos en el pretest, por alumnos de escuelas del nivel medio, al resolver problemas y/o ejercicios sobre operaciones y propiedades, incógnitas, funciones e indeterminadas, dentro de la currícula de Matemática.

La población considerada es un conjunto de 317 estudiantes de primer y segundo ciclo de siete escuelas secundarias de gestión pública (común y técnica), privada, preuniversitaria y municipal escuelas secundarias de los departamentos Capital y Valle Viejo de la provincia de Catamarca (República Argentina) en el ciclo académico 2012. Para realizar la investigación se seleccionó una muestra aleatoria de 121 alumnos del segundo ciclo de las mencionadas escuelas durante el curso escolar 2012 y se aplicó un cuestionario (pretest) con 23 ítems, sobre diferentes situaciones problemáticas que implicaron tareas algebraicas como operaciones y propiedades, incógnita, funciones, indeterminada, entre otras.

Se destacan entre los errores cometidos: Empleo incorrecto de propiedades y definiciones algebraicas; Interpretación incorrecta del lenguaje; Errores al operar algebraicamente; Datos mal utilizados. Este tipo de dificultades no se debe a una insuficiente ejercitación, sino a una falta de énfasis en los aspectos conceptuales ligados al uso de letras y a la falta de una conexión con las propiedades de las operaciones numéricas. Además el uso inadecuado de ciertas estrategias didácticas lleva a enseñar operaciones con expresiones algebraicas en forma separada de la resolución de ecuaciones, lo que contribuye al desinterés de los alumnos por el álgebra.

Referencias bibliográficas

- Aguirre, A.R. y Núñez, C. F. (1997). Algoritmos numéricos, simbólicos y algebraicos. Propuestas Didácticas. Catamarca: Editorial Universitaria. Secretaría de Extensión Universitaria. UNCa.
- Godino, J.; Batanero C. y Font V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática para maestros*. Universidad de Granada. Recuperado del sitio de Internet: <http://www.ugr.es/local/jgdino/edumat-maestros/>
- Movshovitz-Hadar, N., Zaslavsky, O., & Inbar, S. (1987). An empirical classification model for errors in high school mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(1), 3-14.

Trajetória da formação continuada de professores de Matemática da rede municipal de educação de São Luís

Carlos André Bogéa **Pereira**
Universidade São Francisco
Brasil
andre.bogea@hotmail.com

Resumo

O presente trabalho apresenta como se deu a formação continuada de professores de matemática da Rede Municipal de Educação de São Luís, que teve como referência a primeira proposta curricular da Rede em questão. Para isso, tomou-se a visão dos formadores de professores, investigada por meio dos relatórios escritos e entrevistas com eles realizadas.

Palavras-chave: Formação de professores, proposta curricular, matemática.

Introdução

Entre os anos de 2004 e 2008, aconteceu a elaboração e a implementação da primeira Proposta Curricular da Rede Municipal de Educação de São Luís. Nesse período, o Grupo de Trabalho de Matemática, formado por três professores habilitados na área, juntamente com pedagogos, tomou frente, nos encontros formativos, sobre as atividades de matemática necessárias à Proposta Curricular desta disciplina.

Tomando esse contexto, apresenta-se um apanhado sobre a trajetória desta formação continuada, buscando responder à questão: como se deu a formação continuada de professores de matemática da Rede Municipal de Educação de São Luís, tendo como referência a Proposta Curricular de Matemática?

Vê-se a relevância desse trabalho para as discussões acerca das formações continuadas como espaço de discussões de professores de matemática sobre o seu próprio trabalho docente.

Objetivo

Investigar como se deu a formação continuada de professores de matemática da Rede Municipal de Educação de São Luís, que teve como referência a primeira Proposta Curricular de Matemática.

Metodologia

Para a escrita deste trabalho seguiu-se os seguintes passos: analisou-se os relatórios escritos sobre a formação investigada; colheu-se as narrativas dos professores formadores por meio de entrevistas; e, cruzou-se as informações obtidas.

Resultados

O ano de 2004 marcou o início da construção da primeira Proposta Curricular da Rede Municipal de Educação de São Luís, a partir de encontros entre o Grupo de Trabalho de Matemática, os coordenadores pedagógicos e gestores escolares, que iniciaram a escrita do documento. Em 2005, as formações continuadas chegaram aos professores, dentro das escolas,

para que eles contribuíssem também na escrita do documento. Os professores de matemática discutiram nesse momento sobre: os propósitos do ensino de matemática para as escolas da rede; os objetivos para o ensino de matemática; o planejamento; e, as orientações metodológicas para o ensino da matemática. Em 2006, a implantação dos ciclos de aprendizagem substituíram a seriação, buscando, segundo Perrenoud(2004), “romper com uma visão da construção dos saberes como uma sucessão de andares, um devendo estar terminado para que o seguinte comece”. A Proposta Curricular foi repensada e reestruturada e as discussões entre os professores de matemática, durante as formações continuadas, envolveram: os ciclos de aprendizagem, suas origens e implementação no Brasil; e, os propósitos do ensino de matemática a partir dos ciclos de aprendizagem. No ano de 2007, os encontros formativos passaram a acontecer em espaços maiores, ou seja, nos Centros de Formação de Educadores da Rede Municipal, momento em que os professores discutiram e reorganizaram as capacidades e expectativas para o ensino de matemática; e, os critérios de avaliação em matemática, por ciclo. A avaliação foi tomada, segundo Vasconcelos (1995), como um processo “que implica uma reflexão crítica sobre a prática”. Nesse mesmo ano, as formações se ampliaram para seminários que marcaram o encontro dos professores da Rede com os pareceristas. Em 2008, após apreciação e parecer do Conselho Municipal de Educação de São Luís, a Proposta Curricular finalmente começou a ser implementada, e as formações continuadas passaram a acontecer novamente nas escolas, tendo os coordenadores pedagógicos como formadores. Porém, sempre que solicitado, os professores que compunham o Grupo de Trabalho de Matemática, encaminham-se às escolas para os momentos de formação. Nos dias atuais, encontros e seminários são organizados para a discussão e atualização da Proposta Curricular de acordo com as indicações previstas em Leis Educacionais e Diretrizes Curriculares Nacionais.

Considerações

Segundo relato dos formadores, os professores passaram a ver mais sentido na compreensão dos temas trabalhados, quando se viram como construtores dos mesmos. Sentiram-se dentro do processo educacional e perceberam as formações continuadas como espaços de troca de conhecimentos sobre o ensino de matemática.

Referências e bibliografia

- Perrenoud, P. (2004) *Os ciclos de aprendizagem*: um caminho para combater o fracasso escolar. Porto Alegre: Artmed Editora.
- São Luís (MA). Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Educação. (2008). *Proposta Curricular – Matemática - Ensino Fundamental - 3º e 4º Ciclos*. São Luís. 70p.
- Vasconcelos, C. S. (1995). *Avaliação*: concepção dialética libertadora do processo avaliação escolar. São Paulo, Libertad.

Uso de aplicativos matemáticos com alunos da educação básica

Adriana Belmonte **Bergmann**

Centro Universitário Univates

Brasil

aberg@univates.br

Maria Madalena **Dullius**

Centro Universitário Univates

Brasil

madalena@univates.br

Henrique Scalcon **Branchier**

Centro Universitário Univates

Brasil

hbranchier@univates.br

Patrícia da **Costa**

Centro Universitário Univates

Brasil

patriciaunivates@hotmail.com

Estamos inseridos em um contexto histórico-social em que as tecnologias dominam diferentes áreas como saúde, meios de comunicação, construção, engenharias, aviação, entre outros. Assim sendo, os recursos tecnológicos podem ser considerados parte do cotidiano das pessoas, caracterizando a pós-modernidade como a era da informatização. Neste âmbito, ressaltamos a importância do uso de aplicativos matemáticos como uma ferramenta pedagógica facilitadora dos processos de ensino e de aprendizagem, visando à participação efetiva do aluno no processo de concretização e formação de conceitos. É possível perceber que um grupo significativo de discentes e de docentes tem acesso às inovações tecnológicas, fazendo uso do computador com frequência. Porém, grande parte deste grupo conhece as funções deste equipamento, mas muitas vezes não o compreende como uma possível ferramenta pedagógica. Rocha (2008, p. 1) afirma

Embora seja um instrumento fabuloso devido a sua grande capacidade de armazenamento de dados e a facilidade na sua manipulação não se pode esquecer que este equipamento não foi desenvolvido com fins pedagógicos, e por isso é importante que se lance sobre o mesmo um olhar crítico e se busque, face às teorias e práticas pedagógicas, o bom uso desse recurso.

Assim sendo, se faz necessário compreender como integrar os recursos tecnológicos às atividades propostas em sala de aula, fazendo um “bom uso” do mesmo. Pressupondo a necessidade e a importância da integração do computador no ensino, o projeto de extensão “Explorando aplicativos Matemáticos e Físicos com Alunos da Educação Básica”, desenvolvido por um grupo de professores e alunos do Centro Universitário UNIVATES (Lajeado – RS – Brasil), objetiva oportunizar aos alunos da Educação Básica das escolas da região a exploração de aplicativos a partir de atividades que possam contribuir com a construção ou consolidação de conhecimento, auxiliando no processo de aprendizagem. Ademais, é nosso intuito proporcionar aos professores destes alunos um momento em que eles percebam que é possível esta integração,

desde que os objetivos que se quer alcançar estejam claros frente às possibilidades de exploração de tais recursos, uma vez que se pode usar um mesmo aplicativo para várias explorações, visando assim a qualificar seu fazer pedagógico. Além disso, o projeto também tem como função instigar os bolsistas participantes a buscar, explorar e analisar novos aplicativos objetivando a formação pesquisadora e crítica destes acadêmicos.

A proposta busca a exploração e o desenvolvimento de atividades por meio de aplicativos computacionais, com alunos da Educação Básica, reforçando conteúdos pertinentes à área de Matemática. Para tanto, as atividades desenvolvidas no referido projeto de extensão envolvem etapas como: busca e análise de aplicativos livres e planejamento das atividades a serem desenvolvidas com os alunos, divulgação das atividades do projeto para as escolas da região do Vale do Taquari, realizada por e-mail ou contato telefônico, atendimento dos alunos em sessões de estudos de um turno, podendo a escola solicitar mais de uma sessão. Cabe ressaltar que há uma preocupação da equipe de pesquisa em relação à escolha criteriosa dos aplicativos a serem usados, bem como no planejamento das atividades, buscando que as mesmas proporcionem aos discentes serem atores do processo.

De 2007 a 2010 este projeto era direcionado aos alunos de Ensino Médio. A partir de 2010 ampliamos a proposta ao atendimento dos alunos desde as séries iniciais do Ensino Fundamental, o que aumentou significativamente a procura pelas sessões de estudo. Desde então temos atendido, em média, 280 alunos, de julho a novembro. Ao final das sessões de estudo os professores respondem um questionário avaliativo em relação ao atendimento, às atividades propostas e aos aplicativos utilizados. Consideramos importante ressaltar que é perceptível tanto a satisfação dos alunos durante o desenvolvimento das atividades nas sessões de estudos, como dos professores pelas respostas registradas no questionário aplicado, o que ratifica os objetivos do projeto. Além disso, os materiais utilizados no projeto de extensão são compartilhados com os docentes das escolas da região buscando incentivá-los a usar tecnologias em suas práticas pedagógicas.

Acreditamos, assim, pelos relatos e respostas ao questionário, que os docentes, por meio das experiências vivenciadas com seus alunos, quando da realização das nossas atividades, se sentem motivados, estimulados e encorajados a usar tecnologias em suas aulas como ferramenta auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem, permitindo aos estudantes vivenciarem novas experiências.

Referências e bibliografia

- Valente, J. A. (1997). O uso inteligente do computador na educação. *Revista Pátio-RS*, 1(1), 19-21.
- Rocha, Sinara Socorro Duarte. O uso do computador na educação: a informática educativa. *Revista Espaço Acadêmico*, nº 85, mensal, junho de 2008 – ano VIII.