XI SEMANA DE MATEMÁTICA

I SEMANA DE ESTATÍSTICA

UNIR

Campus de Ji-Paraná

17 a 21 de Outubro de 2011

Ji-Paraná - RO - Brasil

Anais

Fundação Universidade Federal de Rondônia
Departamento de Matemática e Estatística
Campus de Ji-Paraná

Fundação Universidade Federal de Rondônia
Departamento de Matemática e Estatística
Campus de Ji-Paraná

XI SEMANA DE MATEMÁTICA
I SEMANA DE ESTATÍSTICA

Anais da XI Semana de Exatas
ISBN 978-85-7764-034-8
EDUFRO

17 a 21 de Outubro de 2011
Ji-Paraná – RO – Brasil

ISBN 978-85-7764-034-8

COMISSÃO ORGANIZADORA

Prof. Dr. Ariveltom Cosme da Silva
Coordenação Geral

Prof. Ms. Dilson Henrique Ramos Evangelista
Coordenação

Prof. Ms. Reginaldo Tudeia dos Santos
Coordenação Científica

Prof. Ms. Lenilson Sergio Candido
Coordenação Financeira

Prof. Ms. Lenilson Sergio Candido
Coordenação de Oficinas e Minicursos

Prof. Dr. Ricardo José Souza da Silva
Coordenação de Divulgação

Hailton César dos Reis
Coordenação de Certificados

Leandro Doring Lauros
Hailton César dos Reis
Coordenação de Informática

Comissão Científica
Prof. Esp. Angelo de Oliveira
Profª. Drª. Aparecida Augusta da Silva
Prof. Dr. Ariveltom Cosme da Silva
Profª. Drª. Beatriz Machado Gomes
Prof. Ms. Emerson da Silva Ribeiro
Prof. Ms. Lenilson Sérgio Cândido
Prof. Ms. Marlos Gomes de Albuquerque
Prof. Ms. Reginaldo Tudeia dos Santos
Prof. Ms. Sérgio Candido de Gouveia Neto
Prof. Dr. Ricardo José Souza da Silva
Prof. Ms. Kecio Gonçalves Leite
Prof. Ms. Fernando Luiz Cardoso
Profª. Ms. Irene Yoko Taguchi Sakuno
Profª. Ms. Roziane Sobreira dos Santos
Profª. Ms. Vania Corrêa Mota
Profª. Ms. Eliana Alves Pereira Leite

ISBN 978-85-7764-034-8

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 6

PROGRAMAÇÃO GERAL 7

ARTIGOS COMPLETOS 8

A IMPORTÂNCIA DO LÚDICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS 9

O MODELO DE CRESCIMENTO E DECRESCIMENTO POPULACIONAL DE MALTHUS E SUA APLICAÇÃO EM ALGUMAS CIDADES DO ESTADO DE RONDÔNIA 15

PROJETOS EM AULAS DE ESTATÍSTICA COMO UMA ALTERNATIVA METODOLÓGICA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA 24

RELACIONANDO MATEMÁTICA E MÚSICA EM UMA OFICINA PEDAGÓGICA 34

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E A MATEMÁTICA BÁSICA PARA CONCURSOS PÚBLICOS 46

UMA REFLEXÃO SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE JOVENS E ADULTOS EM ESCOLAS PÚBLICAS DE ARIQUEMES/RO 58

ENSINO DE MATEMÁTICA E O EDUCANDO NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO NOTURNO 70

A ÚLTIMA NOITE DE UM GÊNIO: A COMOVENTE E TRÁGICA HISTÓRIA DE ÉVARISTE GALOIS 77

SOBRE VISÃO, PALAVRAS E MATEMÁTICA 89

TENDÊNCIA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PRESENTE NO PROJETO PEDAGÓGICO DE UMA LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO INTERCULTURAL 95

ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA 102

SER DOUTOR EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NO CONTEXTO AMAZÔNICO NO SÉCULO XXI: ALGUMAS REFLEXÕES 112

AMOROSO COSTA E A INTRODUÇÃO DAS GEOMETRIAS NÃO-EUCLIDIANAS NO BRASIL 118

UM BREVE CONTEXTO HISTÓRICO DAS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E ALGUMAS APLICAÇÕES EM BIOLOGIA 124

RESUMOS EXPANDIDOS 132

A IMPORTÂNCIA DA AFETIVIDADE NA RELAÇÃO PROFESSOR E ALUNO NO ENSINO DA MATEMÁTICA 133

MATEMÁTICA APLICADA À AGRIMENSURA 138

O FRACASSO ESCOLAR NO ENSINO E APRENDIZAGEM NA MATEMÁTICA DAS SÉRIES INICIAIS 143

CONCEITOS E CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DOS PROFESSORES UNIDOCENTES FRENTE À SUPERAÇÃO DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA 148

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: O PROJETO OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO COM FOCO EM MATEMÁTICA E INICIAÇÃO ÀS CIÊNCIAS COMO ALTERNATIVA DE ATIVIDADES COMPLEMENTARES 153

AÇÕES PEDAGÓGICAS DESENVOLVIDAS PARA A SUPERAÇÃO DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA DE ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL 158

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

APRESENTAÇÃO

O Departamento de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Rondônia - UNIR, Campus de Ji-Paraná, realiza desde o ano de 2001 uma semana de discussões com intuito de divulgar a comunidade os trabalhos científicos desenvolvidos por pesquisadores da UNIR e de outras instituições na área de exatas e de seu ensino, tendo como objetivo principal contribuir com a formação de seus acadêmicos, a formação continuada da comunidade e o desenvolvimento dessa área de conhecimento.

O evento, que mantém uma média de 300 participantes, iniciou com a necessidade de divulgação dos trabalhos de uma especialização na área de matemática e tornou-se ao longo dos anos um evento tradicional do Campus abrigando trabalhos dos cursos de Matemática e Estatística.

Durante a semana de discussões são apresentadas palestras por professores do Campus e convidados, comunicações orais de trabalhos científicos, painéis de pesquisas em andamento, além de oficinas e mini-cursos.

Pode participar do evento toda a comunidade rondoniense, no entanto algumas oficinas e mini-cursos são elaborados para atingir públicos específicos como professores da área, alunos de graduação, alunos do ensino fundamental e médio.

Desta forma pretende-se com a SEMANA DE MATEMÁTICA socializar experiências educacionais e de pesquisa em geral entre discentes, docentes e a comunidade em geral. Além disso, os palestrantes convidados terão oportunidade de conhecer a região e os trabalhos científicos realizados pela instituição.

ISBN 978-85-7764-034-8

Programação da XI Semana de Exatas

	SEGUNDA 17/10	TERÇA 18/10	QUARTA 19/10	QUINTA 20/10	SEXTA 21/10
MATUTINO	Mini-curso 1 Mini-curso 3 Mini-curso 7 Oficina 1	Mini-curso 1 Mini-curso 3 Mini-curso 7	Mini-curso 1 Mini-curso 3 Mini-curso 7	Mini-curso 2 Mini-curso 5 Oficina 2	Mini-curso 2 Mini-curso 5 Oficina 4 Oficina 5
VERPERTINO	Mini-curso 4 Mini-curso 6 Mini-curso 8 Mini-curso 9	Mini-curso 4 Mini-curso 6 Mini-curso 8 Mini-curso 9	Mini-curso 4 Mini-curso 6 Mini-curso 8 Mini-curso 9	Comunicações orais Oficina 3	Mini-curso 2 Mini-curso 5
NOTURNO	Abertura Palestra1	Palestra2	Palestra 3	Palestra 4	Palestra 5 Encerramento

EVENTO	LOCAL	TÍTULO	C.H.	MINISTRANTE
Mini-curso 1	SALA 3	Conceito de número e indução finita	12 h	Prof. Ms. Angelo Oliveira e Profª. Ms. Vânia Corrêa Mota
Mini-curso 2	SALA 4	Métodos para o ensino de Trigonometria	12 h	Acadêmico Elihebert Saraiva. Orientador Prof. Ms. Reginaldo T. Santos
Mini-curso 3	LABMAT	Noções básicas sobre o Software R	12h	Prof. Ms. Dilson R. Evangelista e Profª. Esp. Cristiane J. Evangelista
Mini-curso 4	SALA 3	Logaritmos e aplicações	12 h	Acadêmicos: Claydaiane F. Andrade e Rudson C. da Silva. Orientação Prof. Dr. Ariveltom C. da Silva
Mini-curso 5	LABMAT	Ensino da matemática e estatística utilizando softwares educacionais.	12 h	Profª. Esp. Cristiane J. Evangelista e Dilson R. Evangelista
Mini-curso 6	SALA 4	Educação Inclusiva: conhecendo as deficiências e a língua brasileira de sinais	12 h	Acadêmicas: Alice Torres e Jaqueline M. Ortega. Orientação Prof. Ms. Emerson S. Ribeiro.
Mini-curso 7	LABIN	Análise de tendência em séries temporais de dados ambientais	12 h	Profª . Roziane S. dos Santos
Mini-curso 8	LABMAT	Introdução à Geoestatística	12 h	Prof. Dr. Gerson Flores Nascimento
Mini-curso 9	SALA 7	Construção das relações trigonométricas com a utilização de materiais concretos	12 h	Acadêmicos: Daiane G. Silva, Deisy C. T. Santos, Érica M. Lopes, Jaciara S. A. Marçal, Judsy A. B. Oliveira, Rudson C. S. Jovano. Orientação Profª Drª Aparecida A. da silva
Oficina 1	SALA 4	Números positivos e negativos trabalhados no ábaco	4h	Acadêmicos. Orientação Profª. Ms. Vânia C. Mota
Oficina 2	LABIN	Conceitos de funções trigonométricas no ciclo utilizando o Geogebra	4 h	Prof. Ms. Reginaldo T. Santos e Prof. Ms. Sérgio C. G. Neto
Oficina 3	SALA 7	Matemática Econômica nas Ciências Jurídicas	3 h	Prof. Drª. Maria B. Junkes; Profª. Esp. Irene Y. T. Sakuno; Prof. Ms. Maria P. S. Berro
Oficina 4	SALA*	Explorando áreas e volumes por meio de sólidos geométricos	4 h	Acadêmica: Vanessa da Silva. Orientação Prof. Ms. Angelo Oliveira
Oficina 5	SALA*	Investigações matemáticas com a calculadora científica: Uma proposta	4 h	Acadêmica: Cristiane Talita Gromann de Gouveia. Prof. Ms. Sérgio Candido de Gouveia Neto
Palestra 1	Câmara	A matemática e a afinação das notas musicais	1 h	Prof. Dr. Tomaz Daniel
Palestra 2	Câmara	Matemática em ação na tecnologia e no cotidiano das pessoas	1 h	Prof. Dr. Ole Skovsmose
Palestra 3	Câmara	Perspectivas do ensino de matemática para escolas inclusivas	1 h	Profª. Drª. Miriam Godoy Penteado
Palestra 4	Câmara	Projetos de doutorado	2h	Autores
Palestra 5	Câmara	Estatística: Mercado maior e melhor	1 h	Profª. Drª. Doris Fontes

ISBN 978-85-7764-034-8

ARTIGOS COMPLETOS

ISBN 978-85-7764-034-8

A IMPORTÂNCIA DO LÚDICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS

GONÇALVES, Marcos Vinicius Vieira
Acadêmico do 3º Período de Pedagogia UNIR
marcoslican@hotmail.com
VIEIRA, Norma Maria Coelho
Docente da Disciplina de Matemática na Rede Estadual de Ensino
coelho.norma@gmail.com
OLIVEIRA, Cleicinéia Souza de
Acadêmica do 3º Período de Pedagogia UNIR
kleicisouza@hotmail.com
VALADÃO, Alberto Dias
Professor da UNIR Campus de Ji-Paraná DCHS
diasunir@bol.com.br
SILVA, Silvania Maria de Sousa
Acadêmica do 3° Período de Pedagogia UNIR
silvania_crishillerd@hotmail.com

RESUMO
Através de pesquisas, vivências e experiências no âmbito da matemática, constatamos uma certa inimportância que se é laborado o aspecto da ludicidade para com os educandos, sendo essa ferramenta essencial para uma maior inter-relação professor/discente. Percebemos uma preocupação nesse sentido em encorajar o formador em usar práxis que venham condizer a um ensino de matemática ainda mais prazeroso, democrático e livre de qualquer pressão, justamente para o educando saber que a aprendizagem pode-se fazer brincando. Por meio de estudos, o referido artigo irá apresentar, através de um aporte teórico e metodológico de alguns autores que a ludicidade pode ser instituída nos educandários de forma a subverter esse processo aonde o uso da brincadeira só vêm a calhar ao ser adentrada nas séries iniciais, principalmente para uma melhor sintetização de conteúdos em séries posteriores, onde não haverá um estigma em relação a matérias que exijam dos aprendizes números, raciocínios ou fórmulas, porque subjacente a isso, se compreendeu nas séries iniciais, que se aprende matemática através de brincadeiras, num prazeroso processo ensino/aprendizagem.
PALAVRAS-CHAVE: Ludicidade; Matemática; Mediador.

INTRODUÇÃO

Desde muito cedo, compreendemos que o ensino de matérias de exatas, em especial matemática, se dá em um processo árduo e penoso, onde é preciso sublime atenção e raciocínio para aprendermos. Sem mais propósitos, o aprendizado se apresenta aos discentes de forma verticalizada, onde os professores são os detentores do saber autêntico no âmbito escolar, e por saberem disso, usam de mecanismos práticos que venham diluir quaisquer relações entre professor/discente, não criando uma "zona de livre acesso", onde o mediador do conhecimento consegue captar aspectos subliminares que o educando possa apresentar. A proposta de se trabalhar matemática com um enfoque totalmente lúdico nas séries iniciais vêm corroborar a uma práxis educativa mais condicente para com o educando, possivelmente

coibindo traumas futuros em se estabelecer uma aprendizagem prazerosa com disciplinas que envolvam a temática de exatas nos currículos escolares.

1. COMPREENDENDO A BRINCADEIRA

Desde os primórdios dos pilares da civilização, os povos gregos e os romanos já destacavam a importância do ato da ludicidade para o desenvolvimento da cognição da criança. Piaget (1975) afirma que "O homem só se torna verdadeiramente humano quando brinca". É irrefutável não partir do prisma que a criança em seus primeiros anos, tem uma desenvoltura quase que biológica voltada essencialmente para as brincadeiras, uma vez que desenvolve tais atividades com excelência, maestria e diligência. ARCE (2002, p.33), fala sobre isso em seu livro que relata falas de Froebel, pedagogo alemão e criador do termo jardim da infância. "A criança que brinca muito com determinação auto-ativa, perseverantemente até que a fadiga física proíba, certamente será um homem (mulher) determinado, capaz do auto-sacrifício para a promoção do bem estar próprio e dos outros". Analisando as possibilidades do jogo no ensino da matemática, percebemos vários momentos em que a criança, exerce atividades com jogos em seu dia-a-dia, que deve ser contextualizado em sala de aula, onde o mediador busca envolver o educando nas brincadeiras, jogos e desafios apresentados e construídos. Assim, os conteúdos poderão ser trabalhados de maneira interdisciplinar de forma lúdica e prazerosa, os levando a perceber que é possível aprender de forma interdisciplinar, recreativa e divertida.

Uma vez visto que a criança consegue abstrair através do lúdico, e que isso a faz exteriorizar sentimentos, expressões e convicções internas, imperceptíveis apenas com o ato da observação, fica acessível ao formador compreender a criança de forma mais clara e objetiva. Tendo como designo a aplicabilidade de tais práticas na vida do aprendiz, e observando dificuldades apresentadas em laboratórios de ensino, ver-se-á uma necessidade relevante em trazer a baila o assunto e incorporar o uso das brincadeiras (brincadeiras estas que irão trabalhar a potencialidade das crianças, diferentemente de passatempos ou quaisquer outras atividades que vise tão somente trabalhar a motricidade) com o ensino da matemática nos anos iniciais, livre de quaisquer aferições severas, quantitatização de notas ou atribuições de valores que venham dicotomizar saberes, mas, explicitar desde cedo para o educando que se pode apreender matemática brincando, com o intuito que posteriormente o estudante em séries futuras não crie um estereótipo de que compreender símbolos matemáticos é quase irreal ou muito difícil.

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

Nesse contexto, as brincadeiras devem ser desprovidas de quaisquer representações de atribuições de notas, justamente pela busca do desígnio de que se pode aprender o uso dos números e compreensão das exatas brincando, possivelmente evitando diversos "traumas educacionais" tão comuns, onde o indivíduo tem uma dificuldade acentuada na compreensão e decodificação de códigos e símbolos matemáticos, pois seu subconsciente já conjuga a palavra matemática à atribuição de nota. Contudo, vemos uma compreensão de uma matemática não autentica e totalmente, segundo Paulo Freire, "bancária" (1996), onde somente o professor é detentor do saber ali contextualizado e deposita em seus formandos o conhecimento, isso faz com que a criança parta do princípio da busca da mnemônica para a resolução de todos os possíveis problemas, podendo acarretar em seu desenvolvimento futuro, um indivíduo que não seja autônomo do conhecimento perante uma sociedade que cada vez mais nos cobra autenticidade e resoluções rápidas e eficazes de problemas adivinhos. Essas maculas criadas que irão acompanhar a vida do discente se devem a supervalorização do ato matemático.

É preciso desmistificar todo e qualquer "endeusamento" ao ato matemático. A prática de cientificar desses atos mostrará a criança que os sujeitos que constituíram/constituem a matemática são como eles e sujeito ao erro como eles, quebrando quaisquer processos de verticalização, fazendo assim que a criança tenha uma disposição maior ao aprendizado da matéria, visto que sabe que poderá alcançar/superar os conhecimentos obtidos por determinado matemático, podendo isso ser trabalhado principalmente através de brincadeiras com os educandos, fomentando e corroborando a uma prática da valoração da cientificidade.

Cabe ao mediador do conhecimento criar mecanismos para um ensino de matemática lúdico voltado para a vivência do discente, mecanismos esses que propiciem uma maior/melhor compreensão por parte dos educandos, e que os mesmos possam analogizar as suas vivências com a interação das brincadeiras e jogos. Friedrich Froebel enfatizava a importância do ato lúdico no processo de aprendizagem da criança.

> [...] o jogo e a linguagem constituem os elementos por meio dos quais a criança vive, atribui a todas as coisas vida, sensibilidade e palavra. Fala como se todos ouvissem, porque a criança começa a exteriorizar seu interior, e faz a mesma atividade com as coisas que a rodeiam – pedra ou tronco, planta flor ou animal. Dessa maneira, à medida que se desenvolve a vida da criança em geral, sua vida com pais e a família, a vida como algo visível, comum ou superior a todos, desenvolve-se também, especialmente, sua vida na natureza e com a natureza , à qual atribui uma vida análoga à sua (FROEBEL, 2010, p.63)

Os mediadores de conhecimento das séries iniciais também se deparam com situações intrincadas frequentemente que é a construção das quatro operações por parte da criança, fato que torna a matemática na linguagem comum o bicho papão da escola. Situação simples de

ISBN 978-85-7764-034-8

contornar quando abordado o lúdico como meio de se ensinar. Segundo o pedagogo e incentivador da ludicidade no ato de ensinar, FROEBEL (2002, p.22) "A criança que brinca muito com determinação auto-ativa, perseverantemente até que a fadiga física proíba, certamente será um homem (mulher) determinado, capaz do auto-sacrifício para a promoção do bem estar próprio e dos outros". O ideário é perceber que a ferramenta da brincadeira tem o caráter de auxiliar no processo de ensino, desde que esteja em conformidade com os saberes do aprendiz, não se apresentando como algo inalcançável, nem se portando como algo que o discente já sabe, mas se apresentando como algo que venha se descobrir junto com a criança, brincadeiras e jogos estes que venham provocá-las de maneira a erigir o processo de conhecimento do educando tornando-o um indivíduo posteriormente, tomado pelo ato da inquietude do saber/descobrir.

> O raciocínio decorrente do fato de que os sujeitos aprendem através do jogo é de que este possa ser utilizado pelo professor em sala de aula. As primeiras ações de Professores apoiados em teorias construtivistas foram no sentido de tornar os ambientes de ensino bastante ricos em quantidade e variedade de jogos, para que os alunos pudessem descobrir conceitos inerentes às estruturas dos jogos por meio de sua manipulação. (KISHIMOTO; 2000, p.75)

Seguindo esse desígnio, o professor precisa ver no lúdico um princípio norteador, que através das estratégias e mecanismos pedagógicos utilizados, proporcionará a construção de uma relação sólida de confiança entre criança, professor e ambiente, já presentes no entorno familiar, apenas transpassada para os educandários.

2. A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA NAFORMAÇÃO DA CRIANÇA

O importante da brincadeira no processo de aprendizagem infantil é a de se trabalhar de forma multidisciplinar várias matérias. Além de se trabalhar com um enfoque voltado ao ensino da matemática, estará se trabalhando mutuamente o processo de relações entre os educandos, desenvolvimento da afetividade para com os colegas de classe, a capacidade sensório-motora das crianças além da formação, desde já, enquanto cidadãos, fazendo assim os educandários cumprirem suas funções sociais. Mesmo de forma multidisciplinar, é preciso destacar a importância da matemática para a vida do discente, currículo esse que estará presente em toda a vida do educando e a correlação que a mesma tem com o processo de vivência educacional e social.

> E a matemática apresenta-se como laço de união entre o mundo externo e o interno, ente o percebido e o pensado, entre a natureza e o homem. Essa será a grande missão da matemática através dos séculos, apesar de o mundo interno e o externo se acharem em relação condicionante e condicionado: missão altíssima por sua mesma

ISBN 978-85-7764-034-8

> natureza, à qual desde as origens do gênero humano, deve a matemática sua existência e seu sentido. (FROEBEL, 2010, p.105)

É preciso ter cautela ao se iniciar o ensino da matemática em séries iniciais. Nesses primeiros contatos ao ensino das exatas o educando absorve com facilidade dificuldades que poderão acompanhá-los em sua vida discente, uma vez que a mente humana é capaz de trabalhar o subconsciente de forma a canalizar o não-aprendizado quando o mesmo se constitui de forma não pacifica para o educando. Desde já é necessário a apresentação sumária com os meios geométricos, para que a criança, mesmo nas séries iniciais, tenha uma familiaridade com ícones, formas e nomes que posteriormente estarão presentes continuamente em seu currículo. Esses conteúdos podem ser trabalhados inicialmente como brincadeiras, onde cada educando poderá representar uma forma geométrica e compreender onde essas formas se apresentam na natureza (dando continuidade ao princípio da cientificidade docente), posteriormente poderá haver uma troca desses materiais entre os próprios educandos, até todos se apropriarem e terem clareza das formas geométricas de forma não linear, mas sim envolvendo de forma completa o ato lúdico dentro do educandário.

O papel do "conciliador" entre o estudo da matemática e a apresentação inicial aos discentes é de suma importância e valia para que de fato haja uma propagação da matemática de forma a democratizar o conhecimento obtido, e que se tenha a certeza que os conhecimentos adquiridos pelos formandos sejam retomados posteriormente para uma maior fixação, tomando como base inicial a importância de se fazer ciência enquanto ciência, mesmo se tratando dos atos das brincadeiras e jogos infantis. Executar labores docentes nos educandários de uma forma lúdica pode parecer uma prática complexa, pois fazer da brincadeira uma forma de construir conhecimento parece onirística, principalmente se tratando da correlação com a matemática, justamente porque se trabalha o ato de brincar sem a devida credibilidade que deveras ter, onde através de uma observação cuidadosa, o professor poderá compreender dificuldades apresentadas pelos docentes.

> A brincadeira cria para as crianças uma zona de desenvolvimento proximal que não é outra coisa se não a distância entre o nível atual de desenvolvimento, determinado pela capacidade de resolver independentemente um problema, e o nível atual de desenvolvimento potencial, determinado através da resolução de um problema sob a orientação de um adulto ou com a colaboração de um companheiro mais capaz. (VYGOSTSKY, 1984, p. 97)

Assim fica evidenciado que o educador necessita ter a sua disposição propostas pedagógicas que corroborem a criança a construção do conhecimento no aprendizado envolvendo a matemática. Desta forma, o ato lúdico nos educandários deixará de ser um instrumento de caráter único pedagógico, passando a ser uma linguagem clara que fornecerá ao formador subsídios precisos para a formação cognitiva da criança na compreensão de

matérias que envolvam exatas, deixando claro o desígnio proposto, de se aprender matemática brincando.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao trazer a baila a sublime importância de se aprender matemática nas séries iniciais através de brincadeiras, jogos que venham a ser prazerosos na vida do educando, compreendemos que essa didática não é/foi tão difundida e transpassada, uma vez que se criou/cria um grande medo em se compreender a disciplina de matemática. O intuito de se trabalhar matemática nos anos iniciais sem atribuições de notas ou quantitatizações é justamente para que o educando não estabeleça esse processo de ruptura com o gozo de aprender e principalmente inteligir com seu processo de vivência. É passível de compreensão como os estudantes de séries posteriores as séries iniciais refugam o ensino de exatas, justamente porque na base se estabeleceu um processo de ojeriza na aprendizagem desse componente curricular. A mudança no currículo de matemática nas séries iniciais seria uma pauta a ser debatida e contestada por alguns teóricos, mas a implementação de forma eficaz da ludicidade, sendo trabalhada juntamente com a atribuição de valores possivelmente seria um caminho viável para uma eficácia da aprendizagem de exatas.

Ao enfocar a prática do lúdico, acreditamos atenuar o processo de limosidade para com o aprendizado de matemática, disciplina essa fundamental na vida de qualquer pessoa, sendo essa um reflexo da natureza e do cotidiano. Práticas educativas voltadas principalmente ao que a criança sabe fazer de melhor (brincar), acentua a capacidade de compreensão e fixação de currículos tidos como complexo no contexto atual.

REFERÊNCIAS

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia:** Saberes necessários à prática educativa. 25. ed. Rio de janeiro: Paz e Terra, 1996.

KISHIMOTO, TIZUCO M. (Org). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2000

BAQUERO, Ricardo**. Vygotsky e a aprendizagem escolar**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médica, 2001.

ARCE, Alessandra. **Friedrich Froebel: O** pedagogo dos jardins de infância**.** Petrópolos, RJ: Vozes, 2002

PIAGET, Jean. **Formação do Símbolo da Criança**. São Paulo: LTC, 1990

FROEBEL, Friedrich; Helmut Heiland. **Friedrich Froebel.** Tradução: Ivanise Monfredini. Recife: Editora Massangana, 2010.

VIGOSTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1984.

SANS, M. J. B; DOMINGUES, R. H. **Jogos Matemáticos**: Através do lúdico, a criança resolve situações-problemas. Revista do Professor; Porto Alegre, 16 (61), 5-9; Jan/Mar, 2000.

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

O MODELO DE CRESCIMENTO E DECRESCIMENTO POPULACIONAL DE MALTHUS E SUA APLICAÇÃO EM ALGUMAS CIDADES DO ESTADO DE RONDÔNIA

Sérgio dos Santos ALITOLEF

Universidade Federal de Rondônia – UNIR.
serginhosantosopo@hotmail.com

Reginaldo Tudeia dos SANTOS

Universidade Federal de Rondônia – UNIR.
rtudeia@yahoo.com.br

Rubens Batista de SOUZA

Universidade Federal de Rondônia – UNIR.
rubensbsouza@hotmail.com

Calos Alexandre Fernandes dos SANTOS

Universidade Federal de Rondônia – UNIR
Carlinhos100opo@hotmail.com

Resumo:

As Equações diferenciais são muito apreciadas e utilizadas em várias ciências com suas inúmeras formas de aplicação, elas contribuíram e contribuem para desenvolvimento social e tecnológico mundial. Este trabalho é baseado em parte do Trabalho de Conclusão de Curso do acadêmico Sérgio dos Santos Alitolef que teve como tema Algumas Aplicações das Equações Diferenciais. Este artigo faz uma abordagem sobre a aplicação do Modelo de Crescimento e Decrescimento Populacional (Modelo de Malthus), tendo em vista que este modelo tem suma importância pelo caráter estatístico, já que todas as formas de população estão submissas a variações constantes e o mundo tem que estar preparado para receber e controlar essas mudanças, o trabalho traz ainda citações e definições sobre o modelo, apresenta cálculos para o melhor entendimento do mesmo e na sua parte final apresenta problemas envolvendo a população das duas maiores cidades do estado de Rondônia sendo estas Porto Velho e Ji-Paraná.

Palavras-chaves: Equações Diferenciais; Modelo de Malthus; Crescimento/Decrescimento Populacional.

INTRODUÇÃO

"Talvez a aplicação mais importante do cálculo sejam as equações diferenciais."

James Stewart

ISBN 978-85-7764-034-8

Desde a descoberta das equações diferenciais no século XVII pelos matemáticos Izaac Newton (1642-1727)[1] e Gettfried Wilhelm Leibniz (1646-1716)[2] esta parte da matemática teve uma evolução gigantesca e ganhou espaço em várias ciências contribuindo diretamente para o desenvolvimento social e tecnológico mundial que ocorreu nestes últimos séculos.

Com esta nova proposta os matemáticos conseguiram desenvolver e solucionar problemas envolvendo cálculos até então jamais resolvidos o que daria a eles a possibilidade de aplicar tais cálculos em vários fenômenos que eram inexplicáveis para a matemática.

Tudo que existe no mundo está propício a crescer ou a decrescer, e isto dificilmente acontece de forma linear, e sim na maioria das vezes vai depender de uma taxa de variação e está é o principio do estudo do cálculo, é este fenômeno que o modelo apresentado neste trabalho enfatiza.

Neste trabalho será feito uma análise sobre o modelo de crescimento e decrescimento populacional de Malthus, e como ele pode ser aplicado na realidade do estado de Rondônia com análise habitacional em duas de suas cidades.

1. O MODELO DE CRESCIMENTO E DECRESCIMENTO POPULACIONAL DE MALTHUS

Considerando apenas fatores naturais, toda população cresce ou decai de forma ordenada seguindo algum parâmetro ou taxa de variação de crescimento, assim os estudos com equações diferenciais trazem este modelo que mostra de forma simples como uma população se comporta quantitativamente com relação ao tempo.

Segundo Henriques, O inglês Thomas Robert Malthus[3] (1766-1834) em uma publicação chamada "*An Essay on the Principle of Population, as It affects the Future Improvement of Society: with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet and*

[1] Nasceu em Woolsthorpe, na Inglaterra, foi educado no Trinity College, em Cambridge, e se tornou professor de Matemática, na cadeira Lucasian. É considerado um dos maiores gênios da humanidade, suas contribuições transcendem o campo da Matemática. Dedicou-se a Ciência da Mecânica e da Óptica. Estudou a lei da inércia de Galileu; teoria das colisões; conservação do momento e muitos outros aspectos que preenchem nosso currículo escolar até hoje (CONTADOR, 2006).

[2] Nasceu em Leipzig, na Alemanha, onde aos quinze anos entrou na universidade e aos dezessete obteve o grau de bacharel. Conhecedor das diversas ciências é considerado o último sábio a conseguir conhecimento universal. Sua contribuição matemática mais significativa, além do cálculo, foi em lógica (BOYER, 2009).

[3] Nasceu em Rookery, na Inglaterra, foi demógrafo e economista, famoso sobretudo pelas suas perspectivas pessimistas, mas muito influentes. (HENRIQUES, 2007).

ISBN 978-85-7764-034-8

Other Writers", uma espécie de teoria demográfica publicada em 1978 onde enfatizava dois pontos:

a) A população, se não ocorrem guerras, epidemias, desastres naturais, etc., tenderia a duplicar a cada 25 anos. Ela cresceria, portanto, em progressão geométrica (2, 4, 8, 16, 32...) e constituiria um fator variável, ou seja, que cresceria sem parar.

b) O crescimento da produção de alimentos ocorreria apenas em progressão aritmética (2, 4, 6, 8,10...) e possuiria um limite de produção, por depender de um fator fixo: o próprio limite territorial dos continentes.

Malthus fez a proposição de que as pessoas deveriam ter filhos apenas quando estas tivessem terras cultiváveis para poder sustentá-los.

Baseado nas teorias pessimistas deste brilhante economista e com o aperfeiçoamento do estudo das equações diferenciais, o modelo de crescimento e decrescimento de Malthus é definido da seguinte forma:

Seja P uma população qualquer, t o tempo onde a razão entre a variação da população (P) e a variação do tempo (t) é proporcional à população atual. Expressa-se esta proposição pela seguinte equação:

$$\frac{dP}{dt} = kP \tag{1}$$

onde *k é* uma constante. Dessa forma, deve ser observado que se k é positiva a população crescerá e se *k* for negativa a população diminuirá (ela pode diminuir por um tempo sem ir para zero). "Algumas vezes também é chamada de lei do crescimento natural (se $k > 0$) ou lei do decaimento natural se ($k < 0$)" (STEWART, 2007).

Este modelo pode ser utilizado em diferentes acontecimentos que envolvem desde o crescimento habitacional de uma região até o crescimento de uma população de bactérias entre outras.

Utilizando-se de procedimentos matemáticos o modelo é reescrito da seguinte forma;

$$dP = kPdt \tag{2}$$

Dividindo os dois lados da equação por *P* e integrando, tem-se:

$$\int \frac{dP}{P} = \int kdt \Rightarrow \ \ln|P| + \ln C_2 = kt + \ln C_1 \tag{3}$$

Onde C_1 e C_2 são constantes arbitrárias; logo;

ISBN 978-85-7764-034-8

$$\ln|P| = kt + \ln C \text{, onde } \ln C = \ln C_1 - \ln C_2 \tag{4}$$

Colocando os dois lados na base *e*, tem-se:

$$e^{\ln|P|} = Ce^{kt} \Rightarrow P = C\,e^{kt} \tag{5}$$

Como isso a equação fica a seguinte

$$P(t) = P_0 e^{kt} \tag{6}$$

Onde P_0 é a população inicial.

2. APLICAÇÃO DO MODELO DE CRESIMENTO E DECRESCIMENTO POPULACIONAL EM ALGUMAS CIDADES DE RONDÔNIA

Com base nesta aplicação com Equações Diferenciais, esta pesquisa buscou contextualizar este tipo de atividade. Para isso, foi feita uma análise com dados populacionais registrados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, nos anos de 2001 e 2010, em duas cidades do Estado de Rondônia: Porto Velho a capital e Ji-Paraná.

Vale salientar que os dados referentes ao ano de 2001 são apenas pesquisas amostrais**,** podendo não representar a realidade, enquanto os dados de 2010 foram coletados pelo senso demográfico, que contou todas as pessoas que ali residiam na época e, portanto, bem mais próximo da população real. Também se utilizou dados de 2005 e 2006 para a cidade de Porto Velho, sendo estes, também feitos por amostragem.

2.1 Validação do Modelo

Antes de aplicar tal modelo, foi feito um teste usando dados da cidade de Porto Velho, localizada às margens do Rio Madeira, também sendo a cidade com maior faixa territorial e a mais populosa do Estado.

Foram usados para isso, dois anos subsequentes 2005 e 2006, os cálculos foram feitos inicialmente para verificar se o crescimento neste período seria condizente com a população no final desta década (2010).

Em 2005, segundo o IBGE, “a população da Capital era de 373.917 habitantes e em 2006 a população foi para 380.974”. (BRASIL, 2011).)

ISBN 978-85-7764-034-8

Considerando que em 2005 o tempo t = 0, e a população inicial de 373917 habitantes, pode-se escrever o modelo da seguinte forma:

$$S(t) = 373917e^{k.t} \tag{7}$$

Considerando 2006, t = 1 e S(1) = 380.974, tem-se:

$$380974 = 373917e^{k.1} \tag{8}$$

Isolando o exponencial e aplicando logaritmos em ambos os membros, vê-se:

$$\ln e^{k} = \ln\left|\frac{380974}{373917}\right|, \text{ logo k = 0,018697284} \tag{9}$$

Conclui-se que a equação que representa o crescimento populacional na cidade de Porto Velho para essa época é:

$$P = 373917e^{0,018697284t} \tag{10}$$

Considerando t como o tempo, e considerando ainda 2005 como tempo inicial onde teremos t = 0, e para 2006 t = 1, então o ano de 2010, será considerado o ano 5 ou t = 5,

$$P = 373917e^{0,018697284.5} \tag{11}$$

Ou P = 410559

Concluí-se que em 2010 a população de Porto Velho, de acordo com o modelo, deveria ser de 410559 habitantes. Segundo o senso demográfico de 2010, a população da Capital foi de 410520 habitantes, uma diferença de apenas 39 habitantes ou 0,0095% com relação ao cálculo apresentado pelo modelo, logo pode ser dito que o modelo é válido.

Problema:

Com base no modelo apresentado anteriormente que representa o crescimento populacional na cidade de Porto Velho, qual será aproximadamente a população nesta cidade no ano de 2030?

Solução:

ISBN 978-85-7764-034-8

O modelo obtido anteriormente mostra que o crescimento populacional da cidade de Porto Velho é dado pela equação (10).

Considerando 2005 como tempo inicial t = 0, então no ano 2030 teremos t = 25, assim:

$$P(25) = 373917e^{0,018697284.25} \tag{12}$$

Sendo possível fazer projeções para a população de Porto Velho em 2030, que será de aproximadamente 596.731 habitantes segundo o modelo.

2.2 Ji-Paraná:

Ji-Paraná é a segunda maior cidade em número populacional, sendo também a segunda maior do estado de Rondônia, situada na região central do estado, este município fica as margens do Rio Machado, localizada no eixo da BR 364, a 370 km da Capital.

Problema 1:

Sabendo que em 2001, a população de Ji-Paraná era de 107.869 habitantes e em 2010 a população passou a ser de 115.593 habitantes. De acordo com o modelo de crescimento e decrescimento populacional de Malthus, qual será a população estimada para esta cidade em 2020?

Solução:

Considerando que em 2001 o tempo t = 0 e a população S_0 = 107869, e aplicando do Modelo de Malthus, tem-se;

$$S(t) = 107869e^{k.t} \tag{13}$$

Em 2010, S = 115.593 e t = 1 o que indica uma década, colocando tais dados no modelo de Malthus, tem-se;

$$115593 = 107869e^{k} \Rightarrow e^{k} = \frac{115593}{107869} \tag{14}$$

Aplicando logaritmos e isolando a constante k, encontra-se;

$$\ln e^{k} = \ln \frac{115593}{107869}, \text{ logo } k = 0,069157873 \tag{15}$$

ISBN 978-85-7764-034-8

Logo;

$$P = 107869e^{0,069157873t} \tag{16}$$

Considerando 2020 a segunda década a partir de 2001, logo t = 2 décadas, então;

$$P = 107869e^{0,069157873.2} \tag{17}$$

Assim, em 2020 a população da cidade de Ji-Paraná será de aproximadamente 123.870 habitantes.

Problema 2:

Seguindo o mesmo modelo, em quanto tempo a população no município de Ji-Paraná será o dobro da população que lá existia no final do ano de 2010?

Solução 1:

Sabendo que a equação que expressa o crescimento populacional deste município é $P(t) = 107869e^{0,069157873t}$ e também que a população P(t) em 2010 era de 115.593 habitantes, pode-se fazer:

$$2\text{x}115593 = 107869e^{0,069157873t} \tag{18}$$

Logo:

$$e^{0,069157873t} = \frac{231186}{107869}, \tag{19}$$

Agora aplicando logaritmo nos dois lados da equação tem-se:

$$\ln\left|e^{0,069157873t}\right| = \ln\left|\frac{231186}{107869}\right| \tag{20}$$

$$0,069157873t = 0,7622305053 \tag{21}$$

Isolando t, tem-se que a população desta cidade será o dobro em relação a 2010 em 11,0227 décadas contadas a partir de 2001 já que foi considerado S(0) sendo a população

desta cidade em 2001. No ano de 2010 será uma década a mais, logo deve-se tirar uma década desse tempo, assim;

11,0227-1=10,0227 décadas ou aproximadamente 100 anos e três meses.

Solução 2:

De acordo com o modelo de Malthus, uma população cresce de Progressão Geométrica, seguindo uma taxa, assim pode-se concluir que o tempo que essa população dobra pode ser aplicado a qualquer época, de forma que se a população inicial é S(0), ela dobrará quando S=2XS(0).

Colocando tais dados na equação que representa o crescimento populacional nesta cidade, tem-se;

$$2S_0 = S_0 e^{0,069157873t} \tag{22}$$

Dividindo os membros de (67) por S_0, tem-se:

$$e^{0,069157873t} = 2 \tag{23}$$

Aplicando logaritmos na equação e isolando t, tem-se;

$$0,069157873t=\ln(2), \text{ logo } t=10,0227 \text{ décadas} \tag{24}$$

3. CONCLUSÃO

A presente pesquisa tem importância fundamental, ela nos mostra de forma clara previsões de crescimento e decrescimento populacional podendo assim auxiliar a sociedade a planejar suas políticas públicas para determinadas regiões, e apresenta de forma explicita como este modelo pode ser aplicado na realidade de cidades do Estado de Rondônia.

Enfoca a importância do estudo com equações diferencias, sendo esta uma das mais importantes linhas de estudos da matemática dos últimos séculos e podendo ser utilizadas em várias ciências.

Apesar de o modelo ser preciso mediante a uma determinada taxa de variação de uma população é importante que seja observado fatores que podem modificar esta taxa, como a

ISBN 978-85-7764-034-8

alocação de uma grande indústria, por exemplo, que pode levar a população de uma determinada região crescer de forma mais acelerada que o normal.

Grande parte do desenvolvimento mundial se deve ao que chamamos de Equações diferencias, sendo esta, presente desde o cálculo de uma simples taxa de aceleração até a forma como as grandes populações tendem a se comportarem quantitativamente.

REFERÊNCIAS

BOYER, Carl B. **História da Matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.

CONTADOR, Paulo Roberto Martins. **Matemática, uma breve historia**. Vol. II. 2 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

HENRIQUES, Abel**. Thomas Robert Malthus: A Teoria Malthusiana**. Coimbra, Portugal. Instituto Politécnico de Coimbra, 2007. Disponível em <http://www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/Thomas_Robert_Malthus.pdf>, aceeso em 20 de abril 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em <www.ibge.br>. Acesso em 05 de março de 2011.

STEWART, James. **Cálculo**. Tradução: Antonio Carlos Moretti; Antonio Carlos Gilli Martins. Vol. II, 5 ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

PROJETOS EM AULAS DE ESTATÍSTICA COMO UMA ALTERNATIVA METODOLÓGICA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA

Sérgio Candido de GOUVEIA NETO
Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR
gouveianeto@gmail.com
Bianca Santos CHISTE
Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR
bia_chiste@yahoo.com.br
Reginaldo Tudeia dos SANTOS
Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR
rtudeia@yahoo.com.br

Resumo

Este artigo tem como objetivo fazer um relato de experiência sobre a utilização de projetos como alternativa metodológica no ensino de estatística. A metodologia utilizada é a descritiva, pois a pretensão é fazer um relato da experiência vivenciada por um dos autores. Os resultados mostram que os alunos aprendem e utilizam diversos conceitos estatísticos ao elaborarem seus projetos de pesquisa com temas variados, desde perfil econômico dos alunos do curso de Jornalismo do Campus até problemas sociais, tais como situações do trânsito da cidade, perfis dos pacientes no Instituto do Rim de Rondônia - Vilhena. Como parte dos resultados, será comentada especificamente sobre um destes projetos: resistências de professores de Vilhena ao uso de tecnologias, desenvolvidos por um grupo de acadêmicos do curso de Jornalismo, Turma V.

Palavras-chave: Alternativa Metodológica; Tecnologias; Ensino de Estatística

1. INTRODUÇÃO

Para Almeida e Junior (2000), “projeto não é apenas um plano de trabalho ou um conjunto de atividades bem organizadas”, a grosso modo, projeto é uma ferramenta através da qual o pesquisador ou grupo de pesquisadores buscam viabilizar a solução de um problema ou problemas. Um bom projeto surge para resolver verdadeiros problemas, ele parte de questões que desafiam o sujeito, que desassossegam a humanidade, levando a necessidade de um trabalho colaborativo e de forma ampla, não apenas por uma disciplina mais que leva a interdisciplinaridade e não dizer, a transdisciplinaridade. Para seu desenvolvimento, um

projeto exige a colaboração entre os sujeitos envolvidos, entre diferentes áreas do saber e muitas vezes ele ultrapassa os muros escolares, envolvendo pessoas externas ao ambiente escolar.

A redescoberta do uso de projetos na educação foi feita por John Dewey no início do século XX. De acordo com Cattai (2007), Dewey via que "a instrução poderia acontecer concomitantemente à execução do projeto" (p. 36). Cattai (2007) complementa, escrevendo que o trabalho com projetos desperta a iniciativa, a criatividade e o julgamento dos alunos.

Na verdade, foi Kilpatrick o primeiro a utilizar o termo projeto para designar uma metodologia de ensino (CATTAI, 2007), centrada no aluno, e de maneira que esse pudesse contribuir para o seu processo de aprendizagem.

Alguns estudos mostram o potencial da utilização e abordagem de projetos para o ensino da estatística (BIAJONE e CARVALHO, 2005; GRACIO e OLIVEIRA, 2004;). O trabalho de Biajone e Carvalho (2005) foi feito com alunas e alunos de Pedagogia no interior de São Paulo, na disciplina de Estatística e tinha como objetivo:

> Apresentar os caminhos e descaminhos de um professor recém-licenciado em Matemática, que, insatisfeito com as resultantes de sua incipiente prática pedagógica, opta pela metodologia do trabalho de projetos para ensinar Estatística a alunos de um curso de Pedagogia (BIAJONE e CARVALHO, p. 60, 2005).

Por outro lado, o trabalho de Gracio e Oliveira (2004) tinha como objetivo uma maior contextualização da disciplina, apontando que:

> [...] "Os alunos nem sempre conseguiam vislumbrar como a metodologia estatística seria aplicada na sua futura prática profissional e terminavam o curso de graduação sem a instrumentação necessária para a utilização da Estatística na solução de problemas da sua vida profissional" [...] (GRACIO e OLIVEIRA, 2005, p. 9).

O estudo de Gracio e Oliveira (2005) foi realizado com alunos dos cursos de Biblioteconomia, Pedagogia e Ciências Sociais da UNESP Campus de Marília. Os resultados deste estudo mostram que os alunos avaliaram positivamente o uso de projetos para o ensino de estatística e que reconheceram a importância deste para a sua atuação profissional.

Biajone e Carvalho (2005) descrevem no trabalho um caminho metodológico que pode ser seguido por outros professores. Para este trabalho, optou-se seguir parte do trabalho do Biajone e Carvalho (2005). Por exemplo, estes autores sugerem que o tema seja único, o que não é explicado no texto. Entretanto, neste relato, o professor optou por considerar a multiplicidade de tema. A explicação é que cada grupo trabalha com aquilo que mais se identifica, facilitando a coesão do grupo. Além disso, havia a questão da abordagem de

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

diversos temas na mesma disciplina, o que poderia ajudar no enriquecimento da visão do aluno.

O desenvolvimento de projetos nas aulas de Estatística do Curso de Ciências Sociais – Jornalismo da Fundação Universidade Federal de Rondônia – Campus de Vilhena tinha como objetivo mostrar utilidades da estatística, bem como familiarizar os alunos com os números. Em experiências anteriores neste curso, o professor observou que os alunos tinham resistências à matemática, mostrando certa ojeriza ao se falar em números. E assim, como trabalhar Estatística em uma turma de Jornalismo de uma forma a tornar a experiência mais aconchegante?

Este artigo tem como objetivo fazer um relato de experiência sobre a utilização de projetos como alternativa metodológica no ensino de estatística em uma turma do Curso de Jornalismo.

Pretende-se aqui fazer um relato da experiência com o uso de projetos como alternativa metodológica de ensino de Estatística em uma turma de 20 alunos de Comunicação Social – Jornalismo (Turma V) da Fundação Universidade Federal de Rondônia – Campus de Vilhena. As aulas foram ministradas pelo Professor Mestre Sérgio Candido de Gouveia no primeiro semestre de 2011.

2. DISCUSSÃO E RELATOS

2.1. Passos necessários para construção de um projeto

Almeida e Junior (2000), dizem que na construção de um projeto há que se considerarem determinados aspectos e haja unidade de propósitos, para que os esforços sejam comuns por todos os sujeitos envolvidos na busca dos resultados sistematizados.

Cada projeto possui suas particularidades e normalmente necessitam de adaptações durante o seu desenvolvimento. Alguns passos importantes devem ser seguidos e considerados na construção de qualquer projeto:

- Identificação de um problema;
- Levantamento de hipóteses e busca de soluções;
- Mapeamento do aporte científico necessário;
- Seleção de parceiros;
- Definição de um produto;
- Documentação e registro;
- Método de acompanhamento e avaliação;
- Publicação e divulgação.

ISBN 978-85-7764-034-8

2.2. Preparação e desenvolvimento dos projetos

No início do semestre foi apresentado aos alunos como seriam conduzidas as atividades da disciplina, os procedimentos das aulas e as avaliações. Uma das avaliações consistia no desenvolvimento de um projeto, com tema de livre escolha. A liberdade na escolha do tema, ao contrário do que foi feito no trabalho de Biajone e Carvalho (2005), permite que o aluno desenvolva aquilo que gosta e tem afinidade. Além disso, há a possibilidade de abordar diversos temas na mesma disciplina, enriquecendo a aprendizagem dos alunos.

Após a exposição da metodologia das avaliações, foi feita uma breve explanação de um modelo de projeto, o qual os alunos deveriam seguir na construção de seus projetos a serem apresentados nas semanas seguintes. Desta forma, os alunos se agruparam e começaram a trabalhar nos temas.

Foi sugerido aos grupos que escrevessem o projeto, em um formato bem simples, contendo: tema, objetivos (gerais e específicos), delineamento da população e amostra, formas de mensuração e observação (questionário, entrevistas, etc.) (BARBETA, 1998). O modelo não foi rígido, os alunos ficaram livres para apresentar o que já tinham aprendido nas aulas de métodos e técnicas de pesquisa.

As primeiras aulas foram destinadas para que eles conversassem discutissem os temas e elaborassem os projetos. Após a entrega dos pré-projetos, os alunos elaboraram uma apresentação para discutir e socializar com toda a turma, os objetivos, os questionários, etc.

Durante o desenvolvimento e aplicação dos projetos, os conteúdos da ementa foram trabalhados nas aulas de forma que as ferramentas desenvolvidas durante as aulas fossem utilizadas no desenvolvimento das pesquisas.

A cada três semanas, uma aula era destinada para discutir o andamento dos projetos, as dificuldades encontradas, alem de avaliar se os conteúdos estavam sendo úteis para o desenvolvimento da pesquisa.

No fim do semestre, os alunos apresentaram os resultados da pesquisa, socializando seus resultados.

ISBN 978-85-7764-034-8

2.3. Os temas dos projetos

Foram vários, os temas dos projetos, mostrando que os alunos tinham interesses diferentes (Figura 1). Dentre eles, o projeto "Índices de acidentes de trânsito na cidade de Vilhena" trabalhou com dados disponibilizados pela polícia militar e corpo de bombeiros, portanto, o que caracterizou essa pesquisa como indireta.

Da mesma forma, o projeto "Recursos Estatísticos utilizados em Telejornais: Recorte de uma semana" não lançou mão de questionários, constando apenas de observação e anotação de todos os elementos estatísticos (gráficos, porcentagens e índices) utilizados pelos jornalistas para explicar ou ressaltar alguma informação da área de economia, caracterizando como pesquisa indireta. Por exemplo, os alunos observaram que há diferença na quantidade e qualidade de elementos estatísticos utilizados nos telejornais noturnos em contraposição aos telejornais do horário do almoço.

Nos demais projetos foram elaborados questionários e aplicados a diversas populações, tais como aos próprios alunos do Curso de Jornalismo (Projetos: Perfil sócio-econômico do curso de Jornalismo da UNIR-Campus de Vilhena e Grau de Satisfação dos alunos com o Curso de Jornalismo).

Um dos projetos (Perfil dos usuários do Instituto do Rim de Rondônia - Vilhena) contribuiu para despertar a sensibilidade dos alunos em relação à situação dos pacientes que fazem hemodiálise no Instituto do Rim de Rondônia – Vilhena. Foi comentado por estes alunos, que este trabalho os conscientizou para os cuidados necessários para com os rins. Além disso, comentaram também que iriam fazer um filme, contando a história de vida das pessoas que fazem esse tipo de tratamento.

De uma forma geral, na apresentação dos resultados das pesquisas, foi possível observar que os alunos utilizaram os seguintes conteúdos de estatística:

- Medidas de tendência central (média, mediana e moda);
- Estatísticas descritivas (gráficos, tabelas, porcentagens);

Entretanto, com um olhar mais aprofundando, foi possível observar que durante o semestre, os alunos trabalharam também com os temas:

- Técnicas de Amostragem;
- Elaboração de questionários;

ISBN 978-85-7764-034-8

- Tabulação de dados;
- Construção de gráficos no excell;

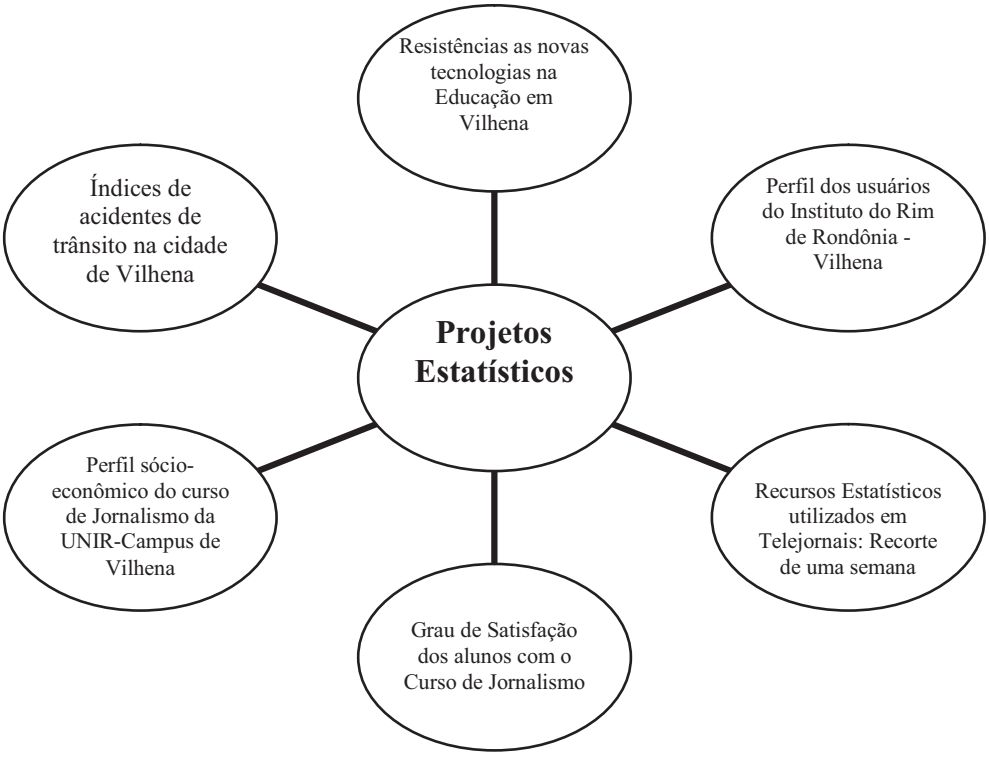


Figura 1. Temas dos projetos desenvolvidos pelos alunos de Jornalismo na Disciplina de Estatística da Fundação Universidade Federal de Rondônia – Campus de Vilhena.

2.4. O projeto "Resistências às novas Tecnologias na Educação de Vilhena": um exemplo

Dos projetos desenvolvidos e apresentados, será utilizado o projeto "Resistências às novas tecnologias na Educação de Vilhena" como exemplo nesse relato, em virtude do uso dos dados deste na elaboração de um artigo pelos alunos do Curso de Jornalismo, Turma V e pelo professor Sérgio Cândido de Gouveia Neto. Assim, há uma oportunidade de não apenas mostrar o que foi feito em termos de estatística, mas uma possibilidade de discutir tais resultados.

Neste projeto foram obtidos importantes resultados sobre o uso de tecnologias por professores das escolas públicas. Do total (população) de 1400 professores das redes municipal e estadual em escolas da área central e periférica, foi definida uma amostra de 52 professores para responder o questionário composto de 22 questões fechadas, a qual

ISBN 978-85-7764-034-8

corresponde a 3,71% da população. O erro amostral ficou em torno de 14%. O questionário foi aplicado no mês de Abril de 2011.

Os resultados da pesquisa foram analisados utilizando a estatística descritiva, e apresentados na forma de gráficos e porcentagens (Figura 2). De uma forma geral, observa-se que os alunos utilizaram muitos recursos gráficos, construídos no programa Excel.

O projeto "Resistências às novas Tecnologias na Educação de Vilhena" mostrou que as maiorias dos professores são do sexo feminino (80,8%), situam-se na faixa dos 20 aos 50 anos de idade (84,8%) (Tabela 1) e cerca de 2 em cada 3, possuem pós-graduação (67,3%), sendo que 30,8% possuem apenas graduação e 1,9% possuem apenas Ensino Médio. A maioria tem entre 1 e 15 anos de trabalho (Tabela 2), sendo que os mais antigos no exercício da profissão estão nas escolas periféricas. O fato de a maioria ser do sexo feminino já foi confirmado em outros estudos (GOUVEIA NETO, 2010) e a explicação pode estar na própria história da educação, pois a mulher exerceu por muito tempo atividades na área da educação, seja em casa ou na escola.

Sobre possuir computadores e internet em casa, quase 90% dos professores responderam que tem estas ferramentas tecnológicas em suas casas, desse total 93,5% têm e-mail; 41,3% possuem blogs ou sites pessoais e 52,2% participam de blogs ou sites em parceria com colegas. As respostas sobre o uso de recursos de internet e computadores na elaboração das aulas ficaram em torno 84,8%.

Tabela 1. Faixa etária dos docentes

Faixa etária	f_i	$f_{r\,(\%)}$	**Fac** $_{(\%)}$
Até 20 anos	0	0,0%	0,0%
20 a 30 anos	10	21,7%	21,7%
31 a 40 anos	13	28,3%	50,0%
41 a 50 anos	16	34,8%	84,8%
51 ou mais	7	15,2%	100,0%

Tabela 2. Tempo de docência

Tempo de docência	f_i	$f_{r\,(\%)}$	**Fac** $_{(\%)}$
0 a 1	2	4,3%	4,3%
1 a 5	7	15,2%	19,6%
6 a 10	7	15,2%	34,8%
11 a 15	13	28,3%	63,0%
16 a 20	2	4,3%	67,4%
20 ou mais	15	32,6%	100,0%

ISBN 978-85-7764-034-8

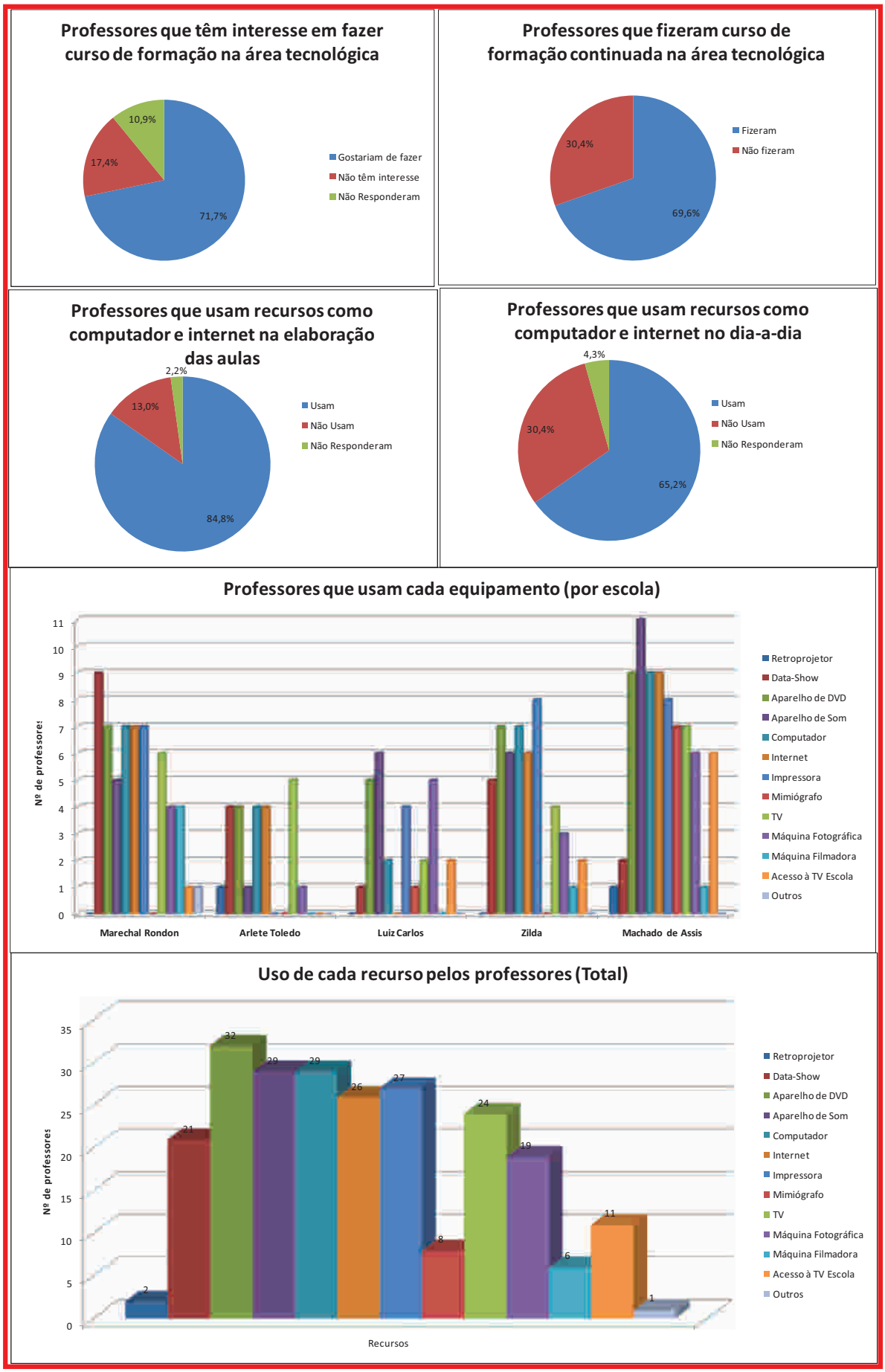


Figura 2. Gráficos desenvolvidos pelos alunos que desenvolveram o projeto "Resistências as novas Tecnologias na Educação de Vilhena".

ISBN 978-85-7764-034-8

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relato de experiência mostra a importância da utilização de projetos como metodologia de ensino. A quantidade de elementos estatísticos utilizados pelos alunos no desenvolvimento dos projetos de pesquisa permitiu fazer uma avaliação positiva desta metodologia. De uma forma geral, os alunos delimitaram o tema, levantaram os objetivos, construíram instrumentos de coleta de dados, tabularam os resultados e utilizaram parte da Estatística Descritiva (Gráficos de setores, de barras e barras múltiplas e porcentagens) para apresentar e discutir os dados.

A limitação de tal alternativa foi o fato dos alunos trabalharem parte do tema longe do professor, o que não permitiu conhecer todas as suas dificuldades na execução dos projetos de pesquisa. Avaliar as dificuldades de alunos na execução de projetos, descrevendo suas angústias e barreiras encontradas ao longo do caminho, constitui uma sugestão de pesquisa.

O sucesso da alternativa é mostrado no projeto apresentado como exemplo neste artigo "Resistências as novas Tecnologias na Educação de Vilhena". Foi possível observar que os alunos obtiveram importantes resultados sobre o uso de tecnologias na Educação.

ISBN 978-85-7764-034-8

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fernando José de; JÚNIOR, Fernando Moraes Fonseca. **Projetos e Ambientes Inovadores.** ProInfo: Projetos e ambientes inovadores/ Secretaria de Edcuação a Distância. Brasília, Ministério da Educação, Seed, 2000.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 2ª Ed. Florianópolis: Editora da UFSC.

BIAJONE, Jefferson; CARVALHO, Dione Lucchesi. **Estatística por meio de projetos na pedagogia: caminhos e descaminhos**. Educação Matemática em Revista – Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. São Paulo, ano 11, nº 18 e 19, p.60-66, 2005.

CATTAI, Maria Dirlene da Silva. **Professores de Matemática que trabalham com projetos nas escolas: Quem são eles?** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências. Rio Claro, SP, 2007.

GOUVEIA NETO, Sérgio Candido de; SANTOS, Reginaldo Tudeia; MICHALSKI, Santilina I.S. e MICHALSKI, Cristiane S. Condições de Saúde dos Professores da Área de Ciências Exatas na Rede Escolar - Municipal e Estadual de Ariquemes, Rondônia, Brasil. In:. X Semana de Matemática da Fundação Universidade Federal de Rondônia – Campus de Ji-Paraná – A formação de professores de Matemática em Debate. **Anais**...Ji-Paraná: Rondônia, 2010.

GRÁCIO, Maria Cláudia Cabrini; OLIVEIRA, Ely Francina Tannuri. **O ensino de estatística na UNESP/Campus de Marília**. Educação Matemática em Revista – Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. São Paulo, ano 11, nº 17, p.9-15, 2004.

ISBN 978-85-7764-034-8

RELACIONANDO MATEMÁTICA E MÚSICA EM UMA OFICINA PEDAGÓGICA

Cristiane Talita Gromann de GOUVEIA
Faculdades Integradas de Ariquemes - FIAR
thalita_hehe@hotmail.com
Carma Maria MARTINI
Faculdades Integradas de Ariquemes - FIAR
Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR
professoracarma@yahoo.com.br
Sérgio Candido de GOUVEIA NETO
Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR
gouveianeto@gmail.com

RESUMO
A matemática foi muito importante na evolução da teoria musical, através da construção de sistemas que determinam os sons, análise e composição musical, nos aspectos relacionados à acústica e, nos dias atuais, na música digital. Seguindo este contexto, existe uma possibilidade de se trabalhar em sala de aula as relações entre matemática e música. O objetivo deste estudo foi verificar junto aos professores e demais participantes de uma oficina pedagógica, a visão que os mesmos têm sobre uma possível abordagem dessas relações em sala de aula, tendo por finalidade, relatar as opiniões deste público uma vez que os mesmos estão no âmbito escolar e/ou atuam em sala de aula, contribuindo desta maneira com ensino/aprendizagem. Os resultados mostram que os participantes tinham pouco conhecimento das relações apresentadas, interpretando-as como cantigas. Após a aplicação da oficina, a visão destes modificou. Como consideração final, acredita-se de uma forma geral, que é viável desenvolver as relações entre matemática e música em sala de aula, a partir de uma visão histórica.

Palavras-chave: Música; Matemática; Oficina Pedagógica

INTRODUÇÃO

A música, independente do gênero, faz parte dos conjuntos das paixões humanas, já a matemática possibilita a esses, a inserção como cidadãos no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura. A diferença entre elas é que nem todos têm afinidade com a última, ainda assim, estas estão relativamente interligadas, pois a matemática exerce um papel fundamental como base da música, seja na divisão rítmica ou sonora. Por exemplo, um arranjo musical pode ser composto de seqüências de logaritmos ou de frações, claro que o compositor quando compõe uma obra não fica analisando os aspectos físicos e matemáticos e em muitos casos ele nem mesmo os considera, mas qualquer simples melodia obedece sem exceção às leis da física e da matemática e é exatamente o aspecto matemático que relacionado à duração de

sons e silêncios que viabiliza a codificação da escrita do som através da linguagem musical. Assim, figuras musicais diferentes representam duração de sons e silêncios diferentes.

Nos dias atuais é muito importante usar recursos que despertem o interesse do aluno nas aulas mais rígidas e conteudistas. Com o avanço da tecnologia isso se torna cada vez mais difícil e as opções são aliar-se a essa tecnologia ou utilizar outras formas para prender a atenção do discente. Neste sentido, a interdisciplinaridade pode ser usada, como forma de motivação, pois são nestes contextos que o PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1996) orienta a interligar duas ou mais áreas do conhecimento no processo de ensino e aprendizagem.

Diante disso, a matemática como a forma mais rígida e estruturada da criação artística e a música como a forma mais lúdica e intuitiva do pensamento matemático se interligam para poder despertar este interesse. Juntas têm que ser exploradas o máximo possível, para ter um aproveitamento amplo.

Desta forma, os problemas que se apresentam são: Quais são as concepções de professores e professoras de matemática, e outros profissionais ao participarem de uma oficina pedagógica que aborda o tema matemática e música? Como eles vêem a relação entre estas duas áreas do conhecimento e suas possíveis aplicações em sala de aula?

A pesquisa teve como objetivo, verificar junto a alguns professores de matemática e demais interessados, a visão que os mesmos têm sobre uma possível abordagem das relações entre matemática e música em sala de aula, tendo por finalidade também, relatar as opiniões deste público, uma vez que os mesmos estão no âmbito escolar e/ou atuam em sala de aula. Como objetivo secundário, o trabalho com a oficina proporcionou a estes, um olhar sobre algumas relações entre matemática e música, para que tenham uma alternativa de ensino de matemática, possivelmente mais dinâmica.

No primeiro momento, este trabalho aborda a história das relações dessas duas ciências, pois a matemática e música são duas áreas do conhecimento humano totalmente distintas, mas que ao mesmo tempo estão diretamente interligadas, principalmente pela sua origem. Na metodologia, conhecem-se os sujeitos envolvidos na pesquisa e descreve-se a forma como foi feita a oficina pedagógica e a análise dos dados coletados. Nos resultados e discussões, relata-se de forma descritiva as opiniões e as sugestões dos participantes da oficina. As respostas destes foram organizadas em categorias de análise, fazendo comentários após cada descrição e estabelecendo relações entre os dados e a literatura pertinente.

Como limitação do estudo, destaca-se o fato de ser uma única oficina de poucas horas e com um único público, o qual poderia ser composto, em sua maioria por professores

ISBN 978-85-7764-034-8

atuantes.

1 MATEMÁTICA E MÚSICA: AS PRIMEIRAS RELAÇÕES

A matemática surgiu pela necessidade de se contar objetos, medirem terras e para o cultivo agrícola, entre outras aplicações, ao passo que a música manifesta-se desde a mitologia grega, com Orfeu através da sua lira e canto mágico. Conjectura-se que nos trabalhos iniciais de Pitágoras o mesmo percebeu relações numéricas entre os sons (harmonia). Contudo, estudos recentes mostram que estas relações já estavam presentes no dia-a-dia do homem, pois segundo Abdounur (1999), em setembro de 1997, foi encontrado nos Alpes da Eslováquia, o osso de um urso com idade entre 43.000 a 82.000 anos, capaz de produzir intervalos musicais de sons e semitons da escala diatônica moderna, como por exemplo: dó, ré, mi, fá, sol lá, si, dó e isto só ocorre devido aos cálculos da progressão das distâncias entre os buracos do osso, mostrando assim, preocupações matemáticas na sua confecção.

Diversos povos estabeleceram ou perceberam relações entre matemática e música, devido à necessidade de solucionar problemas de sons harmônicos. Por volta de 2500 a.C., os chineses organizaram suas escalas[4] pentatônicas, até hoje ainda usada. Nestes mesmos trabalhos com as escalas, os Hindus desenvolveram as escalas de 22 sons ao passo que os Árabes desenvolveram as escalas de 17 sons (SIMONATO; DIAS, 2005).

Para os gregos, a relação entre a matemática e a música era tão forte que os pitagóricos consideravam a música como parte integrante da matemática, que em conjunto com Aritmética, Geometria e a Astronomia formavam o "*quadrivium*" - divisão da matemática em quatro secções, perdurando até o fim da idade média (BRITO, 2005).

Com o renascimento, a música começou a ser tratada como uma área independente, mas mesmo assim, as ligações entre essas duas ciências foram mantidas (RATTON, 2003).

2 METODOLOGIA

Este artigo utilizou uma abordagem metodológica qualitativa interpretativa, tendo como objetivo uma pesquisa descritiva e exploratória, utilizando como técnicas uma pesquisa bibliográfica e um estudo de campo.

[4] As escalas são seqüências de notas que obedecem a determinados padrões e compreendem o espaço que vai de uma nota de determinada freqüência à outra com o dobro desta.

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

A revisão bibliográfica se iniciou com a leitura e interpretação das relações históricas entre matemática e música, principalmente, a partir do momento que os estudiosos começaram a interligar estas duas áreas do conhecimento.

Para a realização da pesquisa de campo, foi oferecida uma oficina relacionando matemática e música a alguns professores de matemática de vários níveis de ensino, das escolas públicas e privadas, convidados e à comunidade em geral, tendo como objetivo principal mostrar as relações existentes entre estas duas áreas do conhecimento humano e suas aplicações em sala de aula, no tocante aos conteúdos de fração e proporção.

A oficina pedagógica se realizou no dia 25 de maio de 2011, durante o EMAR – Encontro de Matemática de Rondônia, no município/estado de Ariquemes/RO, e teve a duração de 4 horas. Foram ministrantes da Oficina a Acadêmica Cristiane Talita Gromann de Gouveia e o Professor Ms. Sérgio Cândido de Gouveia Neto.

No início da oficina havia 25 participantes na sala. Durante o curso as pessoas pediram para participar, sendo que no fim, 30 participantes assinaram a lista de presença, dos quais somente 28 responderam o último questionário.

Dos 20 professores de matemática formados que atuam na docência dos níveis Fundamental e Médio de escolas publicas e privadas, que foram entregue os convites para participarem da oficina gratuitamente, compareceram apenas 5, sendo esses: 4 professores das escolas publicas e 1 professora da escola privada. Os demais eram acadêmicos de diversos períodos dos cursos de Licenciatura em: Matemática, Pedagogia e Biologia; e Bacharelado em Engenharia de Alimentos que participaram do EMAR.

No início da oficina, os ministrantes deixaram claro que mesmo a oficina sendo intitulada matemática e música, não seria abordada cantigas e sim a essência da construção da música utilizando a matemática. Foi informado aos presentes também que os mesmos participariam de uma pesquisa de campo, uma vez que um dos motivos de ofertar a oficina foi o de interagir com estes educadores e futuros educadores, procurando discutir, ouvir sugestões e colher respostas referentes às perguntas da pesquisa, uma vez que este público está diretamente co-relacionado com o ensinar e o apreender.

O primeiro questionário foi aplicado, logo após o esclarecimento acima citado, para analisar o conhecimento prévio que os participantes da oficina tinham sobre as relações existentes entre matemática e música. Após recolhido os questionários, foi entregue uma apostila[5], preparada pelos ministrantes. Porém, antes de trabalhar a apostila, explicaram-se

[5] A apostila contém 21 páginas de fatos teóricos e atividades que envolvem a matemática e a música. Esta foi elaborada a partir do livro "Matemática e Música: Diálogo Interdisciplinar" do autor Nilson Pereira da Cunha

através de uma exposição, fatos históricos das relações entre a matemática e a música, intercalando as explicações com a apresentação de Vídeos[6], para então iniciar as atividades da apostila.

O segundo questionário foi aplicado ao término da oficina, com objetivo de verificar as concepções dos participantes sobre as relações entre matemática e música. O sentido de "concepção" é o mesmo utilizado por Ribeiro e Ortega (2009) que dizem:

> [...] Na formação inicial de professores ressalta-se ainda que buscar compreender as crenças, percepções e interpretações dos futuros docentes são imprescindíveis à esfera educacional, principalmente quando tais aspectos têm um forte impacto sobre a docência e, por conseqüência, sobre os processos de ensino-aprendizagem e os resultados dos educandos. (RIBEIRO; ORTEGA, 2009, p.64)

Diante disso, para chegar a um resultado significativo, utilizaram-se questionários padronizados, autopreenchíveis e com questões abertas. Para não causar constrangimento e permitir que os participantes respondessem o mais fielmente possível, foi solicitado a estes para que não se identificassem nos questionários. Devido a este fato, tornou-se difícil relacionar o primeiro questionário com o segundo.

As respostas dos participantes da oficina foram agrupadas em categorias, sendo que somente algumas foram selecionadas e transcritas na íntegra, as quais representavam as concepções dos grupos categóricos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da pesquisa de campo foram divididos, para fins de análise, em duas partes. Na primeira, foram analisados os relatos dos participantes em relação ao questionário aplicados no início da oficina, verificando que os participantes tinham poucos conhecimentos das relações entre matemática e música. De uma forma geral, estes associavam a música com a matemática, apenas como um método de memorização (cantigas para o ensino de conteúdos).

Na segunda parte, foram analisados os relatos dos participantes em relação ao questionário aplicado após a oficina. Os dados mostram que os participantes consideraram possível a aplicação das relações entre matemática e música em sala de aula, a partir de um

(2006) e do livro da coleção "Aplicando a Matemática-6º Ano" dos autores Alexandre Luís Trovon de Carvalho e Lourisnei Fortes Reis da editora Casa Publicadora Brasileira (2010).

[6] O primeiro vídeo foi parte de um desenho da coleção Fábulas da Disney – volume 03, intitulado "Donald no País da Matemágica", o segundo "A matemática da Música" e o terceiro "A música das Esferas", sendo os dois últimos pertencente à coleção Arte e Matemática, gravado pela TV escola e TV Cultura (2005).

ISBN 978-85-7764-034-8

ponto de vista histórico. Convém destacar que dentro de cada parte, as questões foram analisadas separadamente, divididas em subtópicos.

ISBN 978-85-7764-034-8

3.1 RELATOS DOS PARTICIPANTES EM RELAÇÃO AO PRIMEIRO QUESTIONÁRIO

3.1.1 Experiência e conhecimento de matemática

Na primeira questão foi solicitado aos participantes que escrevessem quais eram suas experiências no ensino da matemática. Das 25 pessoas que responderam ao questionário, 24% responderam que tem conhecimento básico de matemática (Matemática básica). Por outro lado, 20% tinham a formação em licenciatura em matemática, logo, acredita-se que tem domínio de matemática. 56% mesmo não sendo formado em matemática, afirmaram que tem contato com a matemática. Por exemplo, um escreveu que: *"Além de ajudar meus filhos nas tarefas de matemática, hoje sou professora de matemática e confesso que por mais que eu goste da disciplina, no inicio foi desafio e que agora já está mais tranqüilo".*

Na oficina, haviam formados em matemática, composto por cinco pessoas com tempo de experiências diferentes na área, "*Leciono desde de 2007, mas atuando como professor regente à 1 ano, na EEEFM Cora Coralina*", "*Estou na docência há 1 ano*", "*Sou professora de matemática há 3 anos*" e "*Há dois anos estou em sala de aula, trabalhando com alunos do ensino fundamental e médio*". Outro grupo está formando em matemática, os quais escreveram: "*Sou acadêmica do curso de matemática*" e "*Só como aluno, estudei em colégios municipais e hoje curso matemática na FIAR [...]*".

Outros participantes tinham experiência da matemática e música do ponto de vista do uso desta última para ensinar a primeira: "*Sim, só com a pré – escola, onde se trabalha com musiquinhas para fazer a aprendizagem de numerais e quantidade*" e "*As aulas de matemática são umas das matérias mais fundamentais e se torna mais prazerosa de se trabalhar, com a música faz com que temos bom resultados (Pedagoga*)". Apesar dos ministrantes da oficina terem explicado que não seriam abordadas cantigas envolvendo matemática, as respostas destas pessoas foram na visão deles, enquanto educadores que usam este recurso.

Nota-se neste primeiro momento, que o público da oficina estava bastante diversificado, com acadêmicos com conhecimentos básicos a professores formados na disciplina de matemática, assim como pedagogos e profissionais de outras áreas, que tem um conhecimento de matemática do básico ao mais aprofundado.

ISBN 978-85-7764-034-8

3.1.2 Idéias e conceitos da Matemática: a persistência da visão pitagórica

Na continuação do questionário perguntou-se para os participantes, qual é a idéia ou conceito que os mesmos têm sobre a matemática. É interessante observar nos discursos dos participantes, a visão pitagórica de que tudo é número (RATTON, 2003), por exemplo, alguns escreveram: "*Matemática é tudo e está em tudo, é a ciência mais fascinante, porque é exata e nos mostra vários caminhos, dando-nos oportunidades de também criar os nossos próprios caminhos*" e "*Matemática é tudo, esta presente no nosso cotidiano, precisamos da matemática para tudo na nossa vida*".

Apesar de estes participantes terem uma visão boa da matemática e ressaltarem a importância desta, outros a reconhecem como uma área do conhecimento necessária, porém difícil de ser compreendida e aprendida: "*A matemática apesar de difícil está em tudo, nada se faz hoje em dia sem o uso da matemática"* e "*Matemática é uma matéria de suma importância, pois atinge todos os níveis de ensino e deve ser passada com muito cuidado para que a criança tenha mesmo aprendido*".

Percebe-se que a maioria dos participantes considera a matemática essencial para sobrevivência. Porém, alguns, mesmo sendo a minoria, expõem as dificuldades que tem com está área do conhecimento humano e a importância de ser bem trabalhada nas séries iniciais.

3.1.3 Idéias e conceitos da Música

Nas respostas dos participantes, podem-se observar duas categorias: uma que relaciona matemática e música e seus aspectos cognitivos e outra que associa a música como diversão. Na primeira categoria, as respostas foram: "*Muito bom, ajuda as crianças a compreenderem melhor*" e "*Desenvolver o lúdico das crianças e trabalhar de maneira mais prazerosa*". Aqui, estes possíveis docentes, utilizam a música como metodologia de ensino e outros já compreendem a relação entre matemática e música. Interessante ressaltar que neste momento ainda não tinha sido iniciado a oficina e este participante, fez esta relação, demonstrando um conhecimento prévio da matemática e música.

Na segunda categoria, a música é vista como diversão, associada ao prazer. Por exemplo, alguns escreveram: "*Até agora, música para mim é apenas curtição*" e "*A arte da Vida, nos leva onde queremos ir através da imaginação*".

Nota-se que os participantes gostam de música, mas poucos a associam a mesma como

uma ciência e sim a interligam com os sentimentos e estados de espírito. Ou seja, ressaltam o aspecto lúdico e não interdisciplinar, sem a visão das suas regras e características.

ISBN 978-85-7764-034-8

3.1.4 Ensinar e aprender matemática utilizando música

Na quarta questão pretendeu-se verificar, se os participantes já tinham utilizado a música para ensinar ou aprender matemática. Dos 25 participantes, 64% afirmaram que nunca utilizaram para este fim, por exemplo, alguns escreveram: "*Não. Nem para ensinar e nem para aprender*" e "*Não. Nem pensei algum dia que poderia descobrir que a música também tem haver com matemática e tem muito haver*".

Por outro lado, 36% já a utilizaram para ensinar ou aprender, através de cantigas: "*Já. Utilizei no estudo da trigonometria e até para mim, foi a única forma de memorizar os ângulos de 30º, 45º e 60º.*"

A maioria dos participantes não conhece as relações entre a matemática e a música e continuam associando estas relações ao lúdico e não como duas ciências distintas, mas que tem relações ao longo do seu desenvolvimento histórico e que podem se trabalhadas de forma interdisciplinar.

3.1.5 Visão dos participantes das relações entre matemática e música

Na quinta e última questão, do primeiro questionário perguntou-se aos participantes se já tinham ouvido falar sobre as relações entre matemática e música. Dos 25 participantes, 56% escreveram que nunca haviam ouvido falar da relação: "*Nunca tinha ouvido, na verdade essa função das duas me desperta grande curiosidade*", "*Ainda não ouvi falar*".

Entre os que responderam afirmativamente (44%), alegaram que obtiveram informações sobre o assunto na faculdade, no trabalho, na internet e outros meios. Por exemplo, obtiveram-se respostas como: "*Sim, em escalas pentatônicas, maiores e menores, em PG que é Progressão geométrica*", "*Sim, adorei, conheci num cursinho preparatório para concursos*" e "*Sim, na televisão*".

Nesta questão, o público da oficina estava bastante diversificado em suas respostas, pois a maioria nunca tinha ouvido falar sobre o assunto, e nos demais, alguns já conheciam as relações existentes dessas ciências. Na verdade, não é possível saber se os participantes realmente sabiam das relações entre matemática e música, pois o que eles de fato viram na televisão, por exemplo, se o conceito destes ainda era apenas nas cantigas?

ISBN 978-85-7764-034-8

3.2 RELATOS DOS PARTICIPANTES EM RELAÇÃO AO SEGUNDO QUESTIONÁRIO.

3.2.1 Conhecimento dos participantes sobre os experimentos de Pitágoras em relação à música

Ao término da oficina pedagógica, foi aplicado o segundo questionário. A primeira questão deste, perguntava se os participantes já tinham conhecimento dos experimentos de Pitágoras em relação à música. Dos 28 participantes que responderam o questionário; 78,5% responderam que não conhecia o experimento: "*Não conhecia*", "*Não. Achei muito interessante e realmente tem tudo a ver [...]*. Entretanto; 21,5% responderam que conhecia o experimento, e as respostas foram, por exemplo: "*Sim, vi algo em números figurativos e um DVD de desenho em sala de aula*", e "*Sim. Já tinha visto o vídeo do Pato Donald*".

Observa-se nesta primeira questão, que a maioria dos participantes, não conhecia os experimentos de Pitágoras, sendo os que tiveram um pouco de conhecimento foi obtido através do vídeo do Pato Donald.

3.2.2 Opinião dos participantes sobre se as atividades desenvolvidas na oficina poderiam ou não ser aplicadas em sala de aula

Na segunda questão, foi perguntado aos participantes se as atividades propostas poderiam ser trabalhadas em sala de aula. Apenas um (3,6%) respondeu que no caso específico dele não poderia ser: "*No meu caso não. (2º Engenharia de Alimentos)*". Isto porque o participante não atua em sala de aula e o seu curso é de bacharelado.

Os demais (96,4%) responderam que as atividades poderiam aplicadas em sala de aula: "*Sim. Podemos trabalhar com frações, proporção e geometria*".

Em observações realizadas e anotadas durante o curso, praticamente a maioria dos participantes afirmaram que as atividades propostas poderiam ser aplicadas em sala de aula. Porém, todos tiveram muitas dificuldades em realizar os exercícios da apostila.

3.2.3 Fatos históricos na compreensão dos conceitos abordados na oficina

Foi verificado se os fatos históricos relatados na oficina foram importantes para a compreensão ou organização dos conceitos abordados por parte dos participantes. Todos

responderam que sim, por exemplo, alguns colocaram: "*Sim, esta relação com a música e a matemática foi um conceito importante, no desenvolvimento do conteúdo, envolvendo cálculos e história ao mesmo tempo*" e "*O fato de Pitágoras descobrir a música, através de uma corda*".

Estes resultados mostram que ao trabalhar conteúdos associados a fatos históricos, favorece a aprendizagem. Pelo menos os participantes sentiram e concordam com tal situação.

3.2.4 Sobre a utilização de vídeos no ensino da relação entre matemática e música

A abordagem didática da utilização de vídeos em sala de aula está se tornando uma atividade bem comum e rotineira nas escolas. Sendo assim, foram questionados aos participantes se a utilização deste recurso ajudou no esclarecimento da relação entre matemática e música. Basicamente, os vídeos utilizados tratavam de fatos históricos destas duas áreas do conhecimento humano. Todos os participantes responderam afirmativamente para tal questão, escrevendo que: "*Sim, ficou mais didáticos e mais fáceis de compreender*" e "*Sim. Se usar do material áudio-visual faz com que o aprendizado fique interessante*".

3.2.5 Avaliação dos participantes sobre a oficina

A última questão tinha como objetivo destacar, do ponto de vista dos participantes, quais as atividades desenvolvidas na oficina que mais chamaram a atenção destes. Neste caso, podem-se dividir as respostas em categorias. A primeira trata da utilização dos vídeos que relacionavam matemática e música, por exemplo, alguns escreveram: "*O vídeo que mostra a relação da musica com frações, proporção e geometria*" e "*Os vídeos demonstrando a importância da matemática na música, como surgiram as idéias*". A segunda categoria é sobre o experimento de Pitágoras: "*Pitágoras e a música*" e "*Sobre Pitágoras que até na música existe matemática*". A terceira aborda as frações, objetivo da oficina. Desta forma, alguns participantes escreveram: "*A divisão das cordas transformando em fração mostrando os sons*", "*Os tons que na verdade são frações*" e "*A fração e as notas musicais, a relação que elas têm*". A última categoria envolve a questão dos logaritmos e o piano, ao que os participantes afirmaram: "*Que as notas do piano são formadas de logaritmos*" e "*Um dos pontos que mais me chamou a atenção foi a colocação de Progressões Geométricas e logaritmos dentro da música*". Resumidamente, o que mais chamou a atenção dos participantes foram os vídeos, o experimento de Pitágoras, as frações e os logaritmos.

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como consideração final, destaca-se alguns pontos que merecem ser ressaltados. O primeiro resultado deste estudo mostra a persistência das idéias de Pitágoras sobre números nos discursos dos participantes. Este conceito foi importante na origem das relações entre a matemática e a música.

Destaca-se também que para os participantes o conceito da música consistia apenas como uma forma de prazer; e não como ciência; e ainda sem relação com a matemática, e a utilização desta na construção da música, ou seja, apenas a música na forma de cantigas para o ensino de conteúdos.

Na concepção dos participantes é viável o desenvolvimento das relações da matemática e música em sala de aula. Entretanto, cumpre observar que os mesmos tiveram dificuldade para realizar as atividades que abordava as relações, principalmente para os conteúdos de fração e proporção. Isto pode ser em função do pouco tempo da oficina.

Os participantes concordaram também que as visões históricas dos assuntos ajudaram no entendimento das relações entre matemática e música, mostrando que esta abordagem em sala de aula pode ser desenvolvida e aplicada.

Não se teve a pretensão de esgotar o assunto neste artigo, mas como sugestão de trabalhos futuros, a aplicação de uma oficina pedagógica com mais tempo seria interessante para o desenvolvimento das relações entre matemática e música, abordando o mesmo questionamento deste estudo.

Outra sugestão de pesquisa seria uma oficina pedagógica somente com docentes atuando em sala de aula, sendo que estes fariam aplicações nas suas aulas, para verificar se a metodologia de aliar matemática e música produz resultados positivos para o processo de ensino-aprendizagem.

Desta forma, aqueles que tenham interesse em aprofundar sobre o tema, consultar as obras relacionadas na referencia bibliográfica, uma vez que o mesmo ainda está aberto à investigação.

ISBN 978-85-7764-034-8

REFERÊNCIAS

ABDOUNUR, O. J. **Matemática e Música:** O pensamento analógico na construção de significados. São Paulo: Escrituras, 1999.

ARTE E MATEMÁTICA: A Matemática da Música. São Paulo: TV Cultura/TV escola, 2005.1 vídeo (26min), DVD, V.01, son., col.

ARTE E MATEMÁTICA: A Música Esferas. São Paulo: TV Cultura/TV escola, 2005.1 vídeo (25min), DVD, V.06, son., col.

BRASIL. Lei nº 11.769, de 18 de Agosto de 2008. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação, para dispor sobre a obrigatoriedade do ensino da música na educação básica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 Ago. 2008.

BRITO, A. J. A matemática de Isidoro de Sevilha e a tradição pitagórica**. Revista Brasileira** de História da Ciência. Rio de Janeiro, v.3, n.1,p.49-57, 2005. Disponível em: http://www.sbhc.org.br/pdfs/revistas_anteriores/2005/1/artigos_4.pdf. Acesso em: 03 de Março de 2010.

CARVALHO, A. L. T.; REIS, L. F. **Aplicando a Matemática**: 6º Ano do Ensino Fundamental. São Paulo: Casa Publicadora Brasileira, 2010.

CUNHA, N. P. **Matemática e Música:** Diálogo Interdisciplinar. Recife: Ed. Universitária UFPE, 2006.

FÁBULAS DISNEY: Donald no país da matemágica. EUA: Disney, 2003.1 vídeo (4min), DVD, V.03, son., col.

RATTON, M. **Música e Matemática: A relação harmoniosa entre sons e números.** Disponível em: http://www.musicaeadoracao.com.br/tecnicos/matematica/musicamatematica.htm. Acesso em: 03 de Março de 2010.

RIBEIRO, E. M.; ORTEGA, J. M. **Significados de Modelagem na Formação de Professores de Matemática:** Concepções de Acadêmicos no começo de uma disciplina específica de Modelagem Matemática. Disponível em: http://www.semat.unir.br/materiais/anais_semana_de_exatas_2009.pdf. Acesso em: 26 de Julho de 2011.

SIMONATO, A. L.; DIAS, M. P. M., A relação entre matemática e música. **Revista Fafibe**. São Paulo, ano 1, n.1, 2005. Disponível em: http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistafafibeonline/sumario/9/18052011154859.pdf. Acesso em Março de 2010.

ISBN 978-85-7764-034-8

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E A MATEMÁTICA BÁSICA PARA CONCURSOS PÚBLICOS

Cleber da SILVA
Licenciado em Matemática pelas Faculdades Integradas de Ariquemes – FIAR
lzk399@hotmail.com
Carma Maria MARTINI
Docente das Faculdades Integradas de Ariquemes – FIAR e aluna do mestrado acadêmico em Educação da Universidade Federal de Rondônia – UNIR
professoracarma@yahoo.com.br

RESUMO: Atualmente existe um grande interesse das pessoas em ingressar no serviço público, logo a concorrência nos concursos públicos é grande e para obter êxito os candidatos precisam estar bem preparados. Diante disso, este artigo científico visa apresentar os resultados de uma pesquisa realizada para verificar se os alunos que estão concluindo o ensino médio regular, nas escolas públicas do Município de Ariquemes/RO, apresentam dificuldades em resolver problemas e têm defasagem nos conhecimentos básicos de Matemática exigidos nos concursos públicos. Para tanto, foi realizada pesquisa bibliográfica para o embasamento teórico e um estudo de campo para coletar dados através da aplicação de questionários fechados a dez professores de matemática e 48 alunos de duas escolas estaduais que oferecem ensino médio regular. Os dados coletados junto aos professores de Matemática demonstraram que grande parte dos mesmos costuma trabalhar com resolução de problemas em suas aulas; que incentivam os alunos a estudar e se preparar para os concursos públicos, embora somente às vezes percebam interesse dos alunos sobre o assunto, mas acreditam que os mesmos teriam bom desempenho. Os dados coletados junto aos alunos evidenciam que a maioria deles não tem hábito de ler com regularidade; praticamente todos demonstraram interesse em participar de concursos públicos, muitos deles tendo inclusive disposição para investir dinheiro e tempo para se preparar, pois acreditam que se contassem apenas com o conhecimento adquirido na escola teriam um desempenho regular.

PALAVRAS-CHAVE: Matemática; resolução de problemas; concursos públicos.

INTRODUÇÃO

Atualmente existe um grande interesse das pessoas em ingressar no serviço público, mas ser aprovado num concurso público é uma tarefa cada vez mais difícil tendo em vista a grande concorrência, apenas obtêm êxito os candidatos mais preparados. Diante disso, este artigo científico visa apresentar os resultados de uma pesquisa realizada para verificar se os alunos que estão concluindo o ensino médio regular, nas escolas públicas do Município de Ariquemes/RO, apresentam dificuldades em resolver problemas e têm defasagem nos conhecimentos básicos de Matemática exigidos nos concursos públicos.

Sabe-se que o papel da escola sofreu significativas mudanças ao longo do tempo. Hoje a escola deve se preocupar com a formação integral do cidadão e não apenas em transmitir

ISBN 978-85-7764-034-8

conteúdos. No ensino médio, entre outras coisas, a escola deve preparar o indivíduo para o mercado de trabalho, mercado este que está cada vez mais competitivo. Entre as ofertas de emprego existentes no Brasil, a área pública tem disponibilizado oportunidades atraentes por oferecer bons salários e estabilidade. A escola não pode ignorar esse panorama, precisa realizar um trabalho que possibilite aos alunos o desenvolvimento de competências e habilidades que os habilite a ter reais chances de aprovação nos concursos públicos. Na área da Educação Matemática, o método da resolução de problemas pode ser uma alternativa para preparar os alunos para os testes seletivos de um modo geral e, conseqüentemente, para os concursos públicos. Portanto, a realização desse trabalho é relevante e se justifica.

A pesquisa foi realizada através de pesquisa bibliográfica e estudo de campo com professores de Matemática e alunos que estão no último ano do ensino médio, de duas escolas estaduais do município de Ariquemes/RO que oferecem ensino médio regular. Os dados foram coletados através da aplicação de dois questionários fechados, um destinado aos professores e outro aos alunos.

Para um melhor entendimento, o trabalho está organizado da seguinte forma: referencial teórico que se subdivide em dois tópicos distintos, o primeiro trata sobre resolução de problemas e o segundo sobre concursos públicos; a metodologia utilizada para a execução da pesquisa e, por fim, os resultados e discussões.

1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO UMA METODOLOGIA DE ENSINO NA MATEMÁTICA

Na área da Educação Matemática muito tem se debatido sobre a didática da resolução de problemas, pois os professores de matemática encontram inúmeras dificuldades para colocar essa metodologia em prática. Brito (2006, p.19) explica que “a solução de problema refere-se a um processo que se inicia quando o sujeito se defronta com uma determinada situação e necessita buscar alternativa para atingir uma meta; nesses casos, o sujeito se encontra frente a uma situação-problema [...]”. Na mesma linha Dante (2005, p.9) diz que uma situação problema “é qualquer situação que exija o pensar do individuo para solucioná-la.”.

Pereira (*on-line*, 2010) diz que George Polya (1897 – 1985), foi o primeiro a apresentar uma heurística de resolução de problemas específica para a matemática. Polya (2006) estabelece quatro etapas a serem percorridas durante a resolução de um problema matemático:

ISBN 978-85-7764-034-8

1ª etapa: compreensão do problema;

2ª etapa: elaboração de uma estratégia de resolução;

3ª etapa: execução da estratégia;

4ª etapa: revisão a solução.

Brito (2006, p. 41) explica que durante os estágios da resolução de um problema são requeridas várias habilidades matemáticas, tais como: habilidade para pensar logicamente; para generalizar de forma abrangente e rápida; para "resumir"; flexibilidade dos processos mentais; inclinação pela claridade, simplicidade, economia e racionalidade da solução; habilidade para uma rápida e livre reconstrução do processo mental.

Diante do exposto, nota-se que não se trata apenas de resolver problemas com cálculos matemáticos sistêmicos, sem nenhuma motivação com a realidade do sujeito ou com fatos atuais. Pelo contrário, as situações-problema apresentadas aos alunos devem estar vinculadas ao seu cotidiano, desta forma será possível promover o aprendizado de conceitos e o desenvolvimento do raciocínio lógico de forma significativa e prazerosa.

Para que o aluno consiga reconhecer o problema e formular estratégias para a sua solução é necessário que ele tenha algumas habilidades desenvolvidas, dentre elas pode-se citar a leitura e a interpretação como sendo de fundamental importância.

> Uma grande preocupação no ensino da matemática é a pouca atenção dada pelos professores à linguagem no contexto dos problemas. A compreensão do enunciado e a representação do problema constituem fatores importantes na escolha dos procedimentos da solução. Por isso, quando aluno desiste de resolver um problema do qual apenas leu o enunciado sem nada ter esboçado, pode-se deduzir que o obstáculo esta na compreensão dos conceitos e significados que o enunciado apresenta. (BRITO, 2006, p.35).

Existe a cultura de que cabe apenas ao professor de Língua Portuguesa a tarefa de incentivar a leitura. Esta concepção está equivocada, pois a leitura e a habilidade de interpretar textos são fundamentais em todas as áreas do conhecimento. Portanto, esta é uma tarefa de todos os professores.

É comum observar em sala de aula que após ler o enunciado do problema o aluno desiste de resolvê-lo sem ao menos elaborar o esboço de uma possível solução. Isso geralmente ocorre porque o aluno tem dificuldade em interpretar o texto e estabelecer uma relação com os conceitos matemáticos. O professor precisa estar atento a essa situação e elaborar estratégias para incentivar o aluno a pelo menos tentar elaborar uma solução para o problema proposto.

Também é fundamental que o aluno tenha habilidades matemáticas, caso contrário não conseguirá estabelecer relações entre as informações contidas no problema e o conteúdo

ISBN 978-85-7764-034-8

matemático. O cálculo mental, por exemplo, é uma habilidade que recebe destaque dentro da Educação Matemática e inclusive nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN. Portanto, os professores precisam propor atividades que favoreçam o desenvolvimento de tal habilidade, que é extremamente útil no processo de resolução de problemas, uma vez que "no cálculo mental, a reflexão centra-se no significando dos cálculos intermediários e isso facilita a compreensão das regras do cálculo escrito" (BRASIL, 2002, p.118).

Sempre que possível, é interessante que o professor apresente aos alunos problemas contextualizado a fim de conferir significado aos conteúdos, que envolva temas importantes para o desenvolvimento da cidadania, um exemplo disso são os temas transversais apresentados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN: ética, orientação sexual, meio ambiente, saúde, pluralidade cultural, trabalho e consumo.

> A interação do ensino de matemática com os temas transversais é uma questão bastante nova. Centrado em si mesmo, limitando, sem à exploração de conteúdos meramente acadêmicos, de forma isolada, sem qualquer conexão entre seus próprios campos ou com outras áreas de conhecimento [...]. (BRASIL, 2002. p.31-32)

Portanto, para que a prática pedagógica do professor esteja de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN e as novas tendências da Educação Matemática, faz-se necessário que esse profissional esteja em constante aperfeiçoamento. Os alunos que estão concluindo o ensino médio, por sua vez, somente terão um bom desempenho na área da resolução de problemas matemáticos, se tiverem um bom embasamento teórico proveniente dos anos de estudos anteriores; autonomia na busca do conhecimento e criatividade para propor diferentes soluções para um mesmo problema.

2 CONCURSOS PÚBLICOS: UM SONHO DE ESTABILIDADE E MELHORES SALÁRIOS

A carreira no serviço público tem atraído milhões de pessoas e representa a garantia de boa remuneração e estabilidade.

> Até pouco atrás a ordem natural das coisas no Brasil era que, em busca de progresso social e econômico, os melhores filhos de pais funcionários públicos procurassem carreiras como profissionais liberais ou em grandes empresas privadas. Hoje o sentido da corrida se inverteu. Um dos grandes sonhos da classe média brasileira que começa a vida economicamente ativa é passar em concurso que dá acesso a um emprego público na União, no estado ou na prefeitura (CARELLI, *on-line*, 2007).

A escola deve estar atenta para as novas tendências. Hoje em dia o mercado de trabalho é extremamente competitivo, as empresas privadas realizam testes seletivos para contratar seus colaboradores e, na rede pública, existem milhões de pessoas pleiteando uma

vaga de emprego através dos concursos.

Um dos motivos da grande procura por vagas de trabalho no serviço público é o salário convidativo.

> "Hoje em dia, em média um servidor público federal ganha o dobro dos seus congêneres na iniciativa privada", diz o professor de relações do trabalho da universidade São Paulo José Pastore, deixando claro por que os concursos públicos têm atraído tantos candidatos (AQUINO, NICACIO, GUEDES, 2010, p. 78).

Comparando dois cargos com a mesma função, um da iniciativa privada e outro do setor público, o trabalhador da iniciativa pública recebe o dobro. Isso tem atraindo milhões de candidatos a vaga no setor público, e por isso há tanta concorrência nos concursos.

De acordo com Aquino, Nicacio e Guedes (2010, p.79) "a carreira estável, com uma boa remuneração, muitos benefícios e a garantia de uma aposentadoria com padrões de rendimento incompatíveis aos da carreira privada", são fatores atraentes aos que pleiteiam uma vaga no serviço público.

O caminho para chegar a salários vantajosos, estabilidade e uma aposentadoria confortável não está sendo nada fácil, a concorrência está cada dia mais forte.

> Nesse momento estão abertas quase 57 mil vagas, que serão disputadas por alguns milhões de brasileiro que estão se preparando com afinco para conseguir passar no grande funil do serviço publico federal. È como um grande vestibular, mas muito mais disputado. Enquanto 11,5 mil pessoas concorreram as 275 vagas oferecidas pela Faculdade de Medicina da USP este ano, 143 mil candidatos vão se digladiar por uma dos 75 postos de técnico administrativo, com salário inicial de R$ 4,8 mil, que o Banco Central oferece em seu concurso [...] (AQUINO, NICACIO, GUEDES, 2010, p. 79).

Se uma das funções da escola é preparar o aluno para o mercado de trabalho (BRASIL, 2002), a realidade descrita acima tem que ser levada em conta, ou seja, a escola precisa desenvolver atividades que propiciem o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para o aluno ter possibilidade de ser aprovado num concurso público.

2.1 A MATEMÁTICA EXIGIDA NOS CONCURSOS PÚBLICOS PARA O NÍVEL MÉDIO

Os concursos públicos voltados para o nível médio exigem que o candidato tenha conhecimentos matemáticos sólidos, pois engloba praticamente todo o conteúdo visto no ensino médio. A seguir, a título de ilustração, será apresentado o conteúdo de Matemática de um edital para concurso da Caixa Econômica Federal, cargo de Técnico Bancário:

ISBN 978-85-7764-034-8

> MATEMÁTICA: 1 Funções exponenciais e logarítmicas. 2 Noções de probabilidade e estatística. Juros simples e compostos: capitalização e descontos. 3 Taxas de juros: nominal, efetiva, equivalentes, proporcionais, real e aparente. 4 Rendas uniformes e variáveis. 5 Planos ou Sistemas de Amortização de Empréstimos e Financiamentos. 6 Cálculo financeiro: custo real efetivo de operações de financiamento, empréstimo e investimento. 7 Avaliações de Alternativas de Investimento. 8 Taxas de Retorno (CESPE, *on-line*, 2010).

Percebe-se que o candidato precisa ter uma base matemática bem sólida, e ter habilidade em resolver problemas, pois geralmente as questões de concursos são apresentadas em forma de problemas.

É óbvio que a Escola e o professor de Matemática não podem ter como único foco a preparação para os concursos públicos, este é apenas um dos aspectos. O que deve ser priorizado é a formação integral do aluno, através de metodologias de ensino que favoreçam o desenvolvimento da autonomia no processo de construção do conhecimento. Portanto, ao ensinar os conteúdos matemáticos de forma adequada, o professor também estará contribuindo para a formação de um consumidor consciente, de um indivíduo capaz de administrar seu orçamento, ou seja, estará preparando o aluno para o exercício pleno da cidadania.

3 METODOLOGIA

Segundo Gil (2002), a presente pesquisa é de natureza básica; os objetivos são tratados de forma exploratória; o problema é abordado de forma quali-quantitativa, uma vez que são levados em conta os dados subjetivos e não apenas aqueles que podem ser mensurados.

Quanto aos procedimentos técnicos, primeiramente realizou-se um levantamento bibliográfico sobre o tema e, posteriormente, o material selecionado foi lido, analisado e utilizado para embasar teoricamente o estudo. Para coletar os dados realizou-se um estudo de campo em duas escolas estaduais do Município de Ariquemes/RO, entre os dias 20/09/2010 à 05/10/2010; tais escolas serão identificadas como escola X e escola Y. A escolha ocorreu de forma aleatória, sendo que a população envolvida na pesquisa está composta por professores de Matemática que atuam no ensino médio e alunos que estão concluindo o ensino médio nas escolas em questão. Para facilitar os trabalhos, foi selecionada uma amostra, de forma aleatória, composta de 6 professores de Matemática da escola X e 4 da escola Y; 22 alunos da Escola X e 26 da escola Y. Como instrumento para coleta de dados foi utilizado dois questionários fechados, sendo que um se destinou aos professores e o outro aos alunos.

Por fim, os dados coletados foram tabulados, representados graficamente e

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

devidamente analisados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 PESQUISA REALIZADA COM OS PROFESSORES

Como já mencionado, os especialistas em Educação Matemática consideram a resolução de problemas uma das metodologias mais adequadas para o ensino da Matemática. Diante disso, foi perguntado aos professores se utilizam a resolução de problemas para trabalhar com seus alunos. Observando a figura 1 nota-se que 60% dos professores sempre utilizam a resolução de problemas em suas aulas, outros 30% utilizam com regularidade e 10% com raridade. Portanto, fica evidenciado de que há boa vontade dos professores em trabalhar com resolução de problemas e que, aos poucos, os exercícios mecânicos e repetitivos estão sendo menos utilizados nas aulas de Matemática.

Figura 1. Utilização da resolução de problema nas aulas de Matemática pelos professores entrevistados

Ficou evidenciado neste trabalho que existe um grande interesse por parte da população em ingressar no serviço público. Com base nisso, foi perguntado aos professores se em suas aulas costumam incentivar seus alunos a estudar ou a se preparar para os concursos públicos. Os professores, em sua totalidade (100%), disseram que incentivam os alunos a estudar e a participar dos concursos públicos. Os dados evidenciam que atualmente o foco da escola não está apenas no vestibular, mas na importância do aluno construir seu próprio conhecimento para conseguir seu espaço no mercado de trabalho e na sociedade em geral.

Para conseguir ser aprovado num concurso público o indivíduo precisa estar preparado, uma vez que a concorrência é muito grande. Por isso foi perguntado se os professores consideram os alunos que estão concluindo o ensino médio, na escola onde lecionam aptos a ter um bom desempenho nos concursos públicos. Observando-se a figura 2 percebe-se que 70% dos professores acreditam que pelos conhecimentos que os alunos recebem na escola teriam um bom desempenho nos concursos públicos; outros 30% são

menos otimistas e acreditam que os alunos teriam um desempenho regular.

Figura 2. Possível desempenho nos concursos públicos dos alunos concluintes do ensino médio das escolas públicas, de acordo com a opinião dos professores entrevistados

Os resultados evidenciam que a escola precisa melhorar neste aspecto, preparando melhor os alunos para que tenham maiores chances de ser aprovados em concursos públicos ou em qualquer outro teste seletivo.

Por fim, foi perguntado aos professores se durante as aulas percebem algum interesse dos alunos em particular nos concursos públicos como forma de ter um emprego estável. A figura 3 mostra que 90% dos professores alegaram que somente às vezes os alunos demonstram tal interesse e 10% alegaram que os alunos nunca demonstram esse desejo.

Figura 3: Interesse dos alunos em participar de concursos públicos como forma de garantir um emprego estável, de acordo com a opinião dos professores entrevistados

O pouco interesse percebido pelos professores por parte dos alunos em participar de concursos públicos destoa do cenário nacional, pois os meios de comunicação com freqüência divulgam reportagens sobre a grande procura pela carreira pública, criando-se inclusive uma indústria de produtos para esse fim (apostilas, cursos preparatórios, etc.).

4.2 PESQUISA REALIZADA COM OS ALUNOS

Como já citado, a leitura e a interpretação são fatores indispensáveis para uma boa aprendizagem em matemática. Diante disso, foi perguntado aos alunos se eles têm hábito de leitura. A figura 4 evidencia que os alunos não têm o hábito de ler com regularidade,

ISBN 978-85-7764-034-8

especialmente os alunos da Escola X.

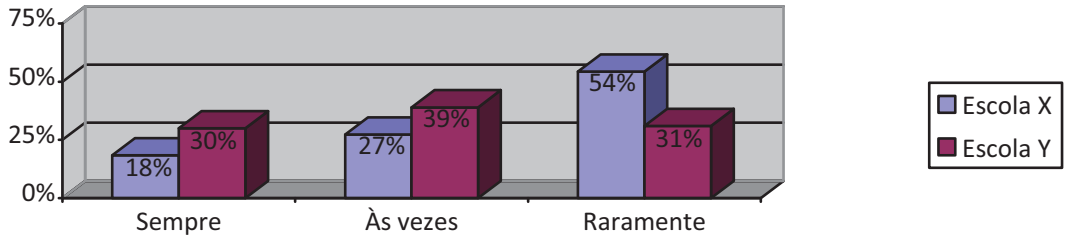


Figura 4. Hábito de leitura dos alunos entrevistados

A ausência de um hábito de leitura pode comprometer o desempenho dos alunos em todas as áreas do conhecimento; em Matemática, por exemplo, os alunos certamente terão dificuldades em interpretar os enunciados dos problemas. Portanto, a Escola como um todo deve estimular o hábito de leitura, propiciando aos alunos atividades que despertem seu interesse.

Os alunos foram questionados sobre o interesse em participar em concursos públicos. A figura 5 mostra que praticamente todos têm interesse:

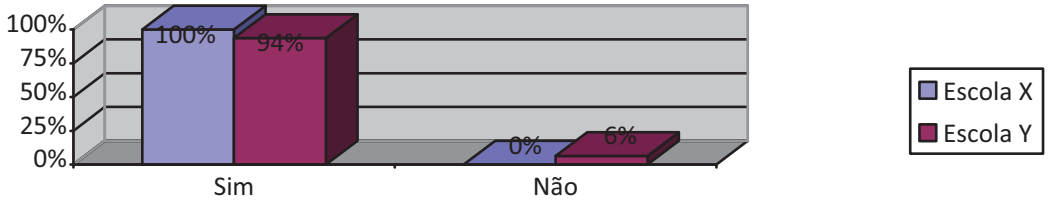
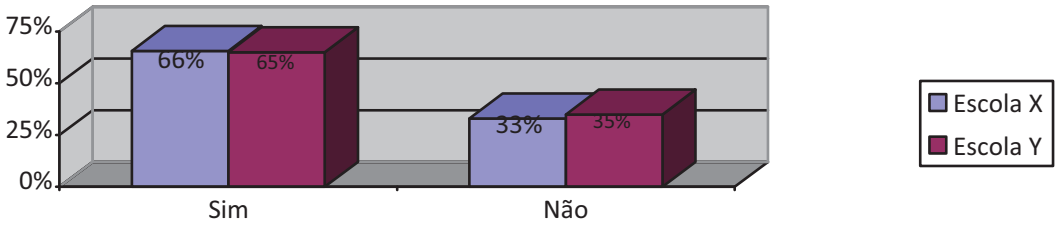


Figura 5. Intenção dos alunos entrevistados em participar de concursos públicos

Comparando a resposta dos alunos e professores, percebe-se que os professores não estão atentos às aspirações dos alunos, pois afirmaram que nem sempre notam o interesse dos alunos em participar de concursos públicos.

Para conseguir ser aprovado num concurso público o indivíduo precisa estar bem preparado, o que demanda certo investimento. Perguntou-se aos alunos se estão dispostos a investir tempo e dinheiro visando essa preparação e, através da figura 6, fica evidenciado que a maioria está disposta a fazer esse sacrifício.



ISBN 978-85-7764-034-8

Figura 6. Disposição dos alunos entrevistados em investir dinheiro e tempo na sua preparação para um concurso público

Comparando as figuras 5 e 6, percebe-se que nem todos os alunos que têm interesse em participar de concursos públicos estão dispostos a investir em sua preparação. Porém a porcentagem dos interessados é muito significativa, o que é positivo e mostra que tais alunos estão preocupados com seu futuro profissional.

Perguntou-se aos alunos se os mesmos pudessem contar apenas com o conhecimento adquirido em sala de aula, como seria seu desempenho nos concursos públicos. A figura 7 mostra que a maioria dos alunos da escola X imagina que seu desempenho seria regular; já a maioria dos alunos da escola Y imagina que seu desempenho seria bom.

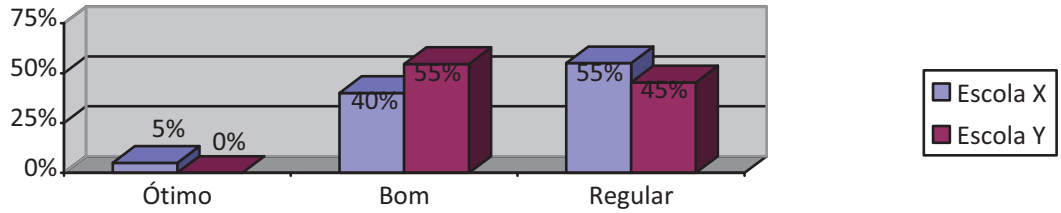


Figura 7. Opinião dos alunos entrevistados sobre como seria o seu desempenho nos concursos públicos se pudessem contar apenas com o conhecimento adquirido na Escola

Analisando os dados pode-se concluir que uma parcela significativa dos alunos entrevistados não está satisfeita com a qualidade do ensino oferecido. Portanto, as escolas e as autoridades responsáveis pela Educação precisam estar atentas a essa realidade e elaborar planos de ação para proporcionar um ensino de melhor qualidade.

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados coletados junto aos professores de Matemática demonstraram que grande parte dos mesmos costuma trabalhar com resolução de problemas em suas aulas; que incentivam os alunos a estudar e se preparar para os concursos públicos, embora somente às vezes percebam interesse dos alunos sobre o assunto, mas acreditam que os mesmos teriam bom desempenho.

Os dados coletados junto aos alunos evidenciam que a maioria deles não tem hábito de ler com regularidade; praticamente todos demonstraram interesse em participar de concursos públicos, muitos deles tendo inclusive disposição para investir dinheiro e tempo para se preparar, pois acreditam que se contassem apenas com o conhecimento adquirido na escola teriam um desempenho regular.

As novas tendências educacionais pregam que a escola deve preparar o aluno do ensino médio para o mercado de trabalho, entre outras coisas. Visto que a carreira pública tem atraído o interesse de milhões de brasileiros, nada mais justo que a escola desenvolva um trabalho para propiciar aos alunos o desenvolvimento de competências e habilidades que os habilite a participar dos concursos públicos com reais condições de serem aprovados. Especificamente na área da Educação Matemática, a utilização de metodologias de ensino que privilegiem a resolução de problemas pode contribuir de forma significativa na preparação dos alunos do ensino médio para pleitear uma vaga no serviço público.

Vale ressaltar que o objetivo da pesquisa não é apresentar uma verdade absoluta sobre o assunto em questão, mas apenas fazer um esboço da realidade nas escolas públicas do município de Ariquemes/RO. Portanto, aqueles que tiverem interesse poderão dar continuidade a essa pesquisa, tendo em vista que existem poucos estudos na área.

ISBN 978-85-7764-034-8

REFERÊNCIAS

AQUINO, Wilson; NICACIO, Adriana; GUEDES, Fabiana. Concurso: **o sonho da estabilidade. Revista Isto É**, São Paulo, Ano 34, n° 2099, p. 76-82, 3/fevereiro/2010.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ensino médio. Brasília: MEC, 2002.

BRITO, Maria Regina Ferreira de (org.). **Resolução de problemas e a matemática escolar.** 1.ed. Campinas/SP: Alínea , 2006.

CARELLI, Gabriela. **Cinco milhões querem o governo como patrão**. **Revista Veja**, edição 2013, 20 de junho de 2007. Disponível em http//veja.abril.com. br/200607/p_088.shtml. Data de acesso: 05/julho/2010.

CESPE. Edital Nº 1/2010/NM2. **Edital de abertura: concurso público da Caixa Econômica Federal.** Disponível em: http://www.cespe.unb.br/concursos/caixanm22010/arquivos/ED_1_2010_TBN_NACIONAL_ABT_FINAL_12.03.2010.pdf. Acesso em 15/julho/2010.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problema da Matemática.** São Paulo: Ática, 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

PEREIRA, Antônio Luiz. **Problemas matemáticos:** caracterização, importância e estratégias de resolução. Disponível em: http://www.ime.usp.br/.../mat450-2001242-seminario-8-resolucao_problemas.pdf. Acesso em 30/março/2010.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. 2.ed. São Paulo: Interciência, 2006.

ISBN 978-85-7764-034-8

UMA REFLEXÃO SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE JOVENS E ADULTOS EM ESCOLAS PÚBLICAS DE ARIQUEMES/RO

Rosana de Oliveira SANTIAGO – SEDUC/FIAR
ros_anans@hotmail.com
Simone Oliveira de SOUZA – FIAR
simonyy89@hotmail.com
Carma Maria MARTINI – FIAR/UNIR
professoracarma@yahoo.com.br
Reginaldo Tudeia dos SANTOS – UNIR
rtudeia@hotmail.com

RESUMO: As pessoas que não foram alfabetizadas na idade apropriada ou abandonaram os estudos, têm a alternativa de construir o conhecimento matemático, bem como das diversas outras áreas, na Educação de Jovens e Adultos – EJA[7]. Diante disso, este trabalho foi desenvolvido no intuito de verificar se a Matemática está sendo trabalhada de forma contextualizada na EJA, fornecendo aos alunos ferramentas matemáticas úteis no cotidiano e para o exercício da cidadania. O público alvo da pesquisa é composto pelos alunos concluintes do ensino médio (3º ano) da EJA nas escolas públicas de Ariquemes/RO e os professores de Matemática que atuam nessas escolas. O estudo foi realizado através de pesquisa bibliográfica e estudo de campo, tendo o questionário semi-aberto e a observação como instrumentos de coleta de dados. Os resultados obtidos indicam que os professores utilizam na EJA a mesma metodologia utilizada no ensino regular (aula expositiva e resolução de exercícios) e, sempre que possível, procuram relacionar o conteúdo matemático com situações do cotidiano dos alunos, embora isso não tenha sido constatado nas observações realizadas em sala de aula. Os alunos da EJA avaliam positivamente sua aprendizagem e têm mais facilidade em relacionar os conteúdos matemáticos com situações que envolvem compra e venda. Diante do exposto, sugere-se maior investimento na formação dos professores atuantes na EJA como um dos fatores primordiais para melhorar a qualidade do ensino ofertado.

PALAVRAS-CHAVE: EJA; Educação Matemática; contextualização.

INTRODUÇÃO

Estudos revelam que a maioria das pessoas analfabetas no Brasil são as pessoas de mais idade e os afro-brasileiros (SOARES, 2002). O Parecer CEB nº. 11/2000 enfatiza que a EJA "representa uma divida social não reparada para com os que não tiveram acesso ao domínio da escrita e leitura como bens sociais, na escola ou fora dela, e tenham sido a força de trabalho empregada na constituição de riquezas e na elevação de obras públicas" (BRASIL, 2000, p.5). Por meio da Educação é possível dar a essas pessoas excluídas a oportunidade de ingressar ou retomar sua vida escolar, dando-lhes condição de exercer

[7] Neste trabalho será utilizado o termo EJA para designar a Educação de Jovens e Adultos.

plenamente sua cidadania e desenvolver suas habilidades, além de diminuir os índices de analfabetismo no país, o que está de acordo com as políticas internacionais. Diante disso, este artigo apresenta o resultado de uma pesquisa realizada com o objetivo de verificar se a Matemática está sendo trabalhada de forma contextualizada na EJA, fornecendo aos alunos ferramentas matemáticas úteis no cotidiano e para o exercício da cidadania. Com isso, espera-se contribuir para ampliar a discussão sobre a modalidade de ensino em questão.

O estudo de campo foi realizado nas escolas públicas do Município de Ariquemes/RO que oferecem EJA, envolveu professores de Matemática e alunos que estão concluindo o ensino médio na modalidade de ensino em questão. A coleta de dados foi realizada através de observação em sala de aula e aplicação de questionários semi-abertos, sendo que os respectivos dados foram analisados de forma quali-quantitativa.

Para um melhor entendimento, o texto do presente artigo está organizado da seguinte forma: embasamento teórico que trata sobre a EJA no contexto brasileiro e a Educação Matemática, a metodologia utilizada para a execução da pesquisa e os dados representados graficamente com respectivas análises e discussões.

1 A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO BRASIL

A EJA passou a fazer parte da história da Educação brasileira a partir da década de 30. Foi a constituição de 1934 que instituiu a obrigatoriedade do Estado ofertar gratuitamente o ensino primário para jovens e adultos (HADDAD *apud* RIBEIRO, 2007). Porém, foi após a segunda metade da década de 1980 e décadas seguintes que a EJA se expandiu por todo o país, especialmente após a promulgação da atual LDB[8] (BRASIL, 1996).

Nesse contexto, muitos profissionais da área da Educação desempenharam um papel pioneiro, contribuindo com experiências enriquecedoras que favoreceram a consolidação da EJA. Dentre eles, Paulo Freire é uma figura de destaque. Para ele a EJA era, antes de tudo, um ato político.

> Inicialmente me parece interessante reafirmar que sempre vi a alfabetização de adultos como um ato político e um ato de conhecimento, por isso mesmo como um ato criador, o fato de ele necessitar da ajuda do educador, como ocorre, em qualquer relação pedagógica, não significa dever, a ajuda de o educador anular a sua criatividade e sua responsabilidade na construção de sua linguagem escrita e na leitura desta linguagem (FREIRE, 2001, p. 21).

Segundo o método de Paulo Freire, o alfabetizador de adultos deve fazer previamente

[8] Lei que estabelece as diretrizes e bases da Educação nacional, Lei nº 9.394/96 (BRASIL, 1996).

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

uma pesquisa sobre a realidade existencial do grupo em que irá atuar, analisando palavras utilizadas por tal grupo para expressar essa realidade. Essas palavras são o ponto de partida, as palavras geradoras, a partir das quais se realizará o estudo da escrita (RIBEIRO, 2001).

Diante disso, fica evidente a importância de valorizar os conhecimentos prévios dos alunos da EJA e da contextualização do conteúdo, desta forma o aluno se sentirá valorizado e motivado a dar prosseguimento aos estudos, além de promover uma aprendizagem significativa (SEFFRIN, 2002).

É importante frisar que a ausência da escolarização na época apropriada, não pode e nem deve justificar uma visão de preconceito para com os analfabetos ou iletrados, pois os mesmos são capazes de desenvolver uma rica cultura baseada na realidade, dentro dos mais diferentes estratos sociais. Os alunos da EJA têm experiência de vida e, portanto, esse conhecimento prévio não pode ser ignorado na sala de aula (KOORO; LOPES, *on-line*, 2009).

1.1 FORMAÇÃO DOCENTE PARA ATUAR NA EJA

No Brasil existe a carência de profissionais qualificados para atuar na EJA, nas mais variadas áreas. Neste caso, não basta possuir licenciatura, é preciso um conhecimento mais profundo sobre as especificidades desse público.

Além das instituições que fazem parte da EJA, o professor, que tem um papel fundamental dentro do processo de ensino-aprendizagem, deve profissionalizar-se e buscar maneiras diferentes para trabalhar com esses alunos, sempre levando em conta as características de cada um.

> Os educadores devem ser orientados tanto em relação à necessidade de conhecerem melhor seus alunos, como indivíduos e como grupo social, quanto em relação à seleção e/ou produção de instrumento e critério para proceder a diagnósticos do público que atendem, sejam formais e dirigidos, sejam informais e processuais (FONSECA, 2005, p. 60).

O professor deve reconhecer que seus alunos vivem, em geral, uma história de exclusão, com acesso limitado aos bens culturais e materiais produzidos pela sociedade. A escolarização é um caminho que pode reverter o quadro da exclusão educacional, social e cultural desses indivíduos.

Tendo em vista a falta de profissionais qualificados para atender o público da EJA, existem iniciativas individuais e de instituições de ensino que buscam desenvolver projetos visando a formação de docentes para atuar nessa área (FONSECA, 2005). É importante que os grupos de pesquisa e as instituições de ensino invistam na formação de professores para

atender várias demandas que envolvam a educação básica escolar de jovens e adultos. Essas iniciativas contribuem para que a EJA seja valorizada e sua relevância social seja reconhecida.

2 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA JOVENS E ADULTOS

Os educadores matemáticos que atuam na EJA devem perceber a matemática como uma ciência sócio-historicamente construída e socializar essa concepção com os alunos (KOORO; LOPES, *on-line*, 2009). Nesse contexto, é necessário valorizar as experiências pessoais e culturais do professor e dos alunos, tendo como objetivo tornar o ensino da Matemática mais relevante e significativa para ambos.

Desta forma, percebe-se que a matemática na EJA deve ser trabalhada de forma contextualizada, buscando situações que envolvam o ensino teórico com situações do cotidiano do aluno, para que as aulas não se tornem monótonas e os alunos tenham motivações e gosto para estudar os conceitos matemáticos aplicados.

> Analisar o ensino e a aprendizagem em matemática na EJA pressupõe analisar os autores envolvidos nesse processo – alunos, professores e conhecimento - matemático e as relações que se estabelecem entre eles. Em qualquer aprendizagem, a aquisição de novos conhecimentos deve considerar os conhecimentos prévios dos alunos (SEFFRIN, 2002, p.15).

Ao ensinar Matemática na EJA o professor deve partir dos conceitos decorrentes da vivência dos alunos, das suas interações sociais e suas experiências pessoais. O professor ainda deve levantar questionamentos para que os alunos possam refletir e estabelecer conexões entre os diferentes conteúdos matemáticos e situações de seu cotidiano.

> As conexões que o jovem e o adulto estabelecem dos diferentes temas matemáticos entre si, com as demais áreas do conhecimento e com as situações do cotidiano é que vão conferir significado à atividade matemática. Quando são abordados de forma isolada, os conteúdos matemáticos não são efetivamente compreendidos nem incorporados pelos alunos como ferramentas eficazes para resolver problemas e para construir novos conceitos (SEFFRIN, 2002, p. 16).

Um fator importante a ser abordado é que muitos alunos que retomam os estudos já tiveram experiências negativas nas aulas de Matemática. Outros acreditam que a matemática é a ciência do certo ou do errado e que o importante é saber resolver um problema e ser rápido para chegar à solução. Seffrin (2002) deixa claro que cabe ao professor mudar esse preconceito com relação a esse componente curricular, os alunos devem ser levados a perceber que a Matemática contribui para a formação do individuo (profissionalmente e socialmente). Para que isso ocorra, o professor deve priorizar os métodos de ensino que

ISBN 978-85-7764-034-8

propiciem uma aprendizagem significativa, selecionar cuidadosamente os conteúdos e estabelecer os critérios de avaliação levando em conta as dimensões pedagógicas e formativas.

Não se pode perder de vista que a Matemática contribui para a formação do indivíduo como um todo, por isso é preciso incentivar e motivar o aluno, propor atividades que estimulem o desenvolvimento das inteligências múltiplas, do raciocínio lógico e da autonomia do saber.

> Em geral as pessoas não colocam em dúvida a permanência, ou mesmo a existência da matemática nos currículos. Mesmo que a maioria das pessoas não consiga oferecer justificativas que vão além do domínio das operações básicas, a necessidade de aprender matemática é um consenso. Alguns autores chegam a afirmar que o saber matemático dentre outros, é condição necessária para exercer a cidadania na sociedade em vivemos (ARAÚJO, *on-line*, 2009, p. 5).

Por fim, vale ressaltar que não cabe apenas a escola a responsabilidade de melhorar a qualidade do ensino ofertado na EJA, é preciso que o Estado invista na capacitação dos professores, na aquisição de material didático apropriado, entre outras coisas.

3 METODOLOGIA

De acordo com Gil (2002), a pesquisa realizada é de natureza básica estratégica, pois está voltada à aquisição de novos conhecimentos para solucionar problemas práticos. Os objetivos são tratados de forma exploratória e o problema é abordado de forma quali-quantitativa, uma vez que são levados em conta os dados subjetivos e não apenas aqueles que podem ser mensurados.

Quanto aos procedimentos para a execução da pesquisa, efetuou-se um levantamento bibliográfico para o embasamento teórico e um estudo de campo, para coletar dados, nas escolas públicas do município de Ariquemes/RO que oferecem modalidades de ensino para jovens e adultos. Tal estudo ocorreu no período de 14 a 28 de agosto de 2009.

O estudo de campo envolveu professores de Matemática e alunos que concluintes do ensino médio da EJA (3º ano). A amostra de 10 professores e 20 alunos foi selecionada de forma aleatória. Efetuou-se a coleta de dados através da aplicação de questionários semi-abertos e da observação do trabalho dos professores em sala de aula, com o auxílio de ficha apropriada para registrar o conteúdo ministrado, a metodologia e os recursos utilizados.

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir serão apresentados alguns dos resultados obtidos no estudo de campo. O primeiro deles diz respeito às principais dificuldades encontradas no trabalho realizado na EJA, na opinião dos professores participantes da pesquisa. A Figura 1 mostra que a maioria (60%), considera o período de tempo reduzido do ano letivo como uma das principais dificuldades.

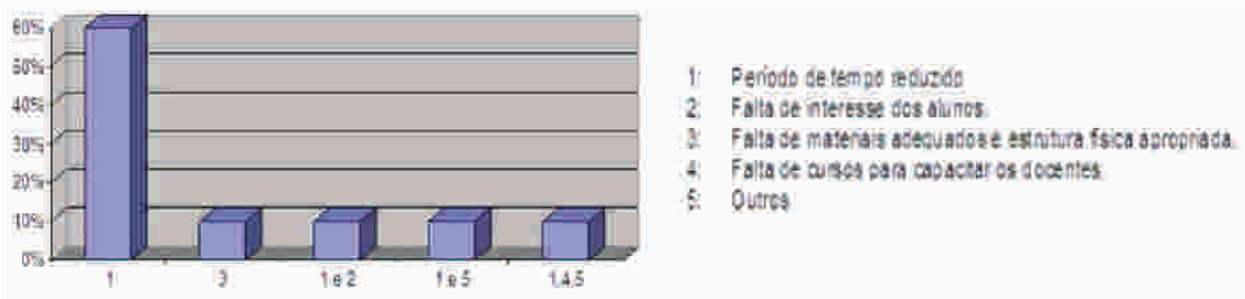


Figura 8. Principais dificuldades encontradas no trabalho realizado na EJA, na opinião dos professores participantes da pesquisa

De fato a curta duração do ano letivo dificulta o trabalho na EJA, mas a Figura 2 mostra que a grande maioria (90%) dos professores entrevistados nunca participou de cursos de capacitação para atuar nessa modalidade de ensino.

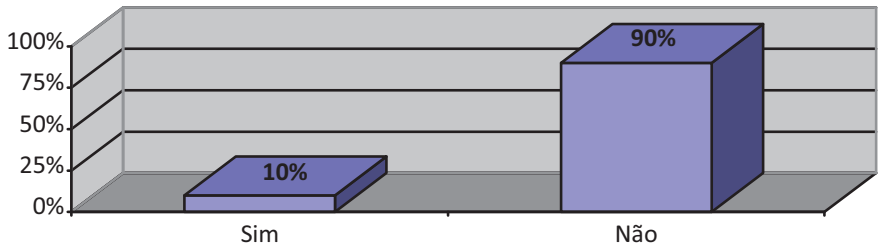


Figura 9. Professores de matemática que participaram de cursos de capacitação para atuar na EJA

Portanto, a falta de capacitação profissional também está entre os principais obstáculos, tendo em vista que professores bem preparados conseguem uma melhor organização em tempo e conteúdo, evitando imprevistos e perda de tempo com atividades pouco proveitosas (FONSECA, 2005).

A Figura 3 evidencia que a aula expositiva e a resolução de exercícios são os métodos de ensino mais utilizados na EJA pelo professores participantes da pesquisa. Isso demonstra

ISBN 978-85-7764-034-8

que tais professores utilizam na EJA a mesma metodologia utilizada no ensino regular, fato que também pode ser comprovado através da observação realizada em sala de aula. Essa é uma questão preocupante, tendo em vista que o público da modalidade de ensino em questão tem necessidades e características distintas do público da educação regular, logo necessita de uma metodologia diferenciada, que tenha como ponto de partida o conhecimento prévio do aluno.

Figura 10. Métodos de ensino mais utilizados na EJA pelo professores participantes da pesquisa

Outra questão abordada foi a contextualização dos conteúdos e a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos. A Figura 4 mostra que a grande maioria dos professores participantes da pesquisa (90%) afirmou que procura relacionar o conteúdo matemático com situações do cotidiano dos alunos sempre que possível.

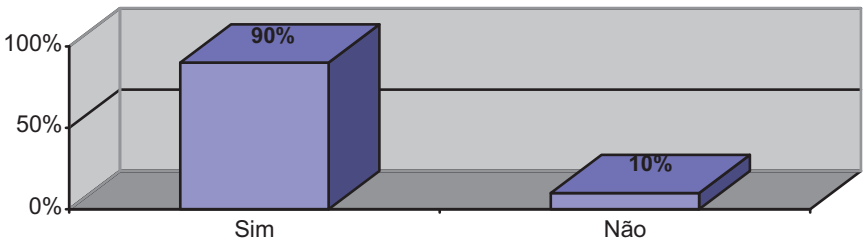


Figura 11. Contextualização de conteúdos na EJA por parte dos professores participantes da pesquisa

Vale ressaltar que, durante o período de observação em sala de aula, percebeu-se que são poucos os professores que procuram contextualizar os conteúdos ministrados. Embora o tempo de observação tenha sido relativamente curto, a resposta dos professores não condiz com o que foi observado. É interessante que na EJA os professores sempre (e não de forma esporádica) procurem contextualizar os conteúdos e que levem em conta os conhecimentos

ISBN 978-85-7764-034-8

prévios dos alunos ao introduzir um novo tema. Isso porque a maioria de tais alunos já está inserida no mercado de trabalho e essa vivência pode contribuir de forma significativa na compreensão dos conteúdos matemáticos (SEFFRIN, 2002).

No estudo de campo realizado com os alunos, primeiramente foi solicitado que os mesmos apontassem alguma situação do seu cotidiano que exige a aplicação de conteúdos matemáticos aprendidos na EJA. A Figura 5 mostra que a maioria (40%) apontou situações de compra e venda, mas o que chamou a atenção foi a alta porcentagem (30%) de respostas fora do contexto, o que é uma evidência de que os alunos não conseguem estabelecer conexão do conteúdo com situações do cotidiano ou não entenderam a pergunta, ou seja, apresentam dificuldades de leitura e interpretação. Houve outras respostas também: controle de conta bancária (5%), no trabalho (5%), andar de bicicleta (5%), em nenhuma situação (5%) e em todas as situações do cotidiano (5%).

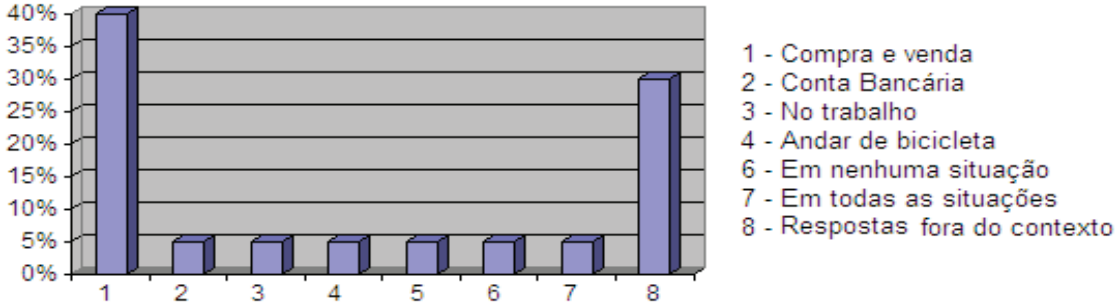


Figura 12. Situações do cotidiano que, na opinião dos alunos participantes da pesquisa, exigem a aplicação de conteúdos matemáticos aprendidos na EJA

Em seguida, foi apresentado aos alunos duas figuras para que os mesmos as associassem a conteúdos matemáticos. A figura 6 mostra uma propaganda sobre a venda de um computador e respectivas formas de pagamento; a figura 7 traz a tabela de preço de pão de queijo.

ISBN 978-85-7764-034-8

Figura 13. Venda de um computador
Fonte: Revista Móveis Gazim

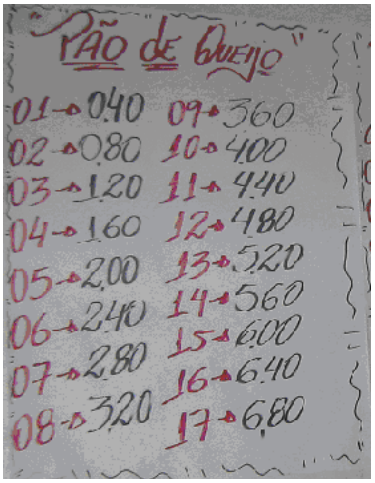


Figura 14. Tabela de preço de Pão de queijo

A Figura 8 mostra que a grande maioria (90%) dos alunos participantes da pesquisa associou a situação ilustrada na figura 6 com juros e porcentagem. Os demais associaram tal figura a funções (5%) ou não responderam (5%).

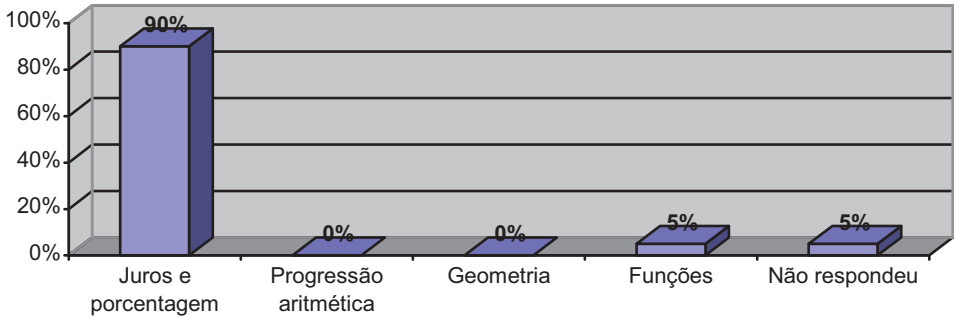


Figura 15. Relação estabelecida pelos alunos participantes da pesquisa entre a situação ilustrada na figura 6 e conteúdos matemáticos

A metade (50%) dos alunos participantes da pesquisa relacionou a situação ilustrada na Figura 7 com progressões aritméticas, conforme pode ser constatado na Figura 9. De acordo com Dante (2002, p. 247) "progressão aritmética (PA) é toda seqüência de números na qual a diferença entre cada termo (a partir do segundo) e o termo anterior é constante. Essa diferença constante é chamada de razão (r) da progressão". Diante disso, pode-se afirmar que a sequência (0,40; 0,80; 1,20;...; 6,80) é uma progressão aritmética de razão 0,4.

Analisando a Figura 9, constata-se também que outra parcela significativa dos alunos participantes da pesquisa (25%) associou a situação ilustrada com a figura 7 a funções. Dante (2002, p. 56) diz que "dados dois conjuntos A e B, uma função de A em B (cuja notação é f: $A \xrightarrow{f} B$) é uma regra que diz como associar cada elemento $x \in A$ a um único elemento $y \in B$". Analisando a situação ilustrada na figura 2, a quantidade de pães de queijo representa x (variável independente) e o preço a pagar representa y (variável dependente), a regra que associa cada elemento x a um único elemento y é $y = 0{,}4x$, com $x \in N^*$ e $y \in R_+^*$.

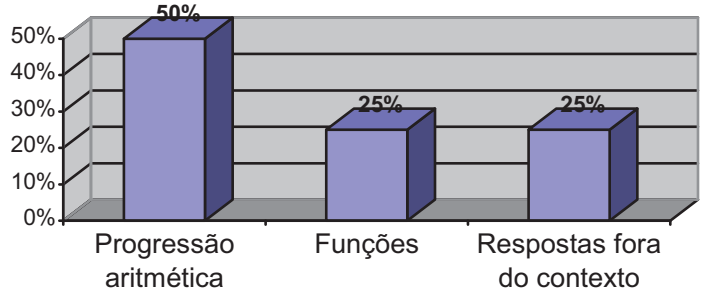


Figura 16. Relação estabelecida pelos alunos entrevistados entre a situação ilustrada na figura 7 e conteúdos matemáticos

A Figura 9 também mostra que uma parcela significativa dos alunos participantes da pesquisa (25%) relacionou a figura 7 com conteúdos que não se aplicam a situação ilustrada, como geometria, por exemplo.

Diante o exposto, percebe-se que os alunos entrevistados têm mais facilidade em relacionar conteúdos matemáticos (juros e porcentagem) com situações que envolvem compra e venda. Provavelmente isso ocorreu porque tais situações são bastante exploradas em sala de aula desde as séries iniciais e também porque o público da EJA tem conhecimento prévio sobre o assunto.

Por fim, foi solicitado aos entrevistados que avaliassem sua aprendizagem na EJA. Do total de alunos entrevistados, 70% avaliam positivamente sua aprendizagem e 30% a considerou regular.

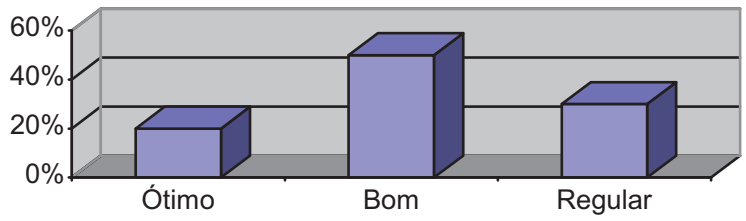


Figura 17. Avaliação da aprendizagem na EJA por parte dos alunos participantes da pesquisa

Este é um fator interessante, pois apesar dos obstáculos apontados

ISBN 978-85-7764-034-8

anteriormente, os alunos estão otimistas e confiantes quanto ao seu desempenho escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao avaliar os resultados das pesquisas com os professores e alunos entrevistados, percebe-se que a metodologia predominante nas aulas de matemática na EJA se baseia em aulas expositivas e resolução de exercícios, ou seja, os professores expõem os conteúdos e resolvem alguns exercícios como exemplos. Os alunos, por sua vez, se limitam a resolver os exercícios propostos, geralmente "seguindo o modelo" de forma mecânica. A metodologia em questão não contribuir para que haja uma aprendizagem significativa, dessa forma os alunos terão dificuldade em utilizar o que aprenderam em sala de aula como ferramenta em seu cotidiano e para o exercício da cidadania.

A principal dificuldade enfrentada na EJA é, na opinião dos professores entrevistados, o período de tempo reduzido do ano letivo, que os leva a excluir alguns conteúdos ou aplicá-los de forma superficial. Esse fato é agravado também pela falta de qualificação profissional dos professores para atuar nessa modalidade de ensino. Diante desse panorama, é de fundamental importância que o governo invista em cursos de capacitação docente e que estes também procurem se capacitar por conta própria, uma vez que o profissional da atualidade, independente da área de atuação, tem que estar em formação continuada.

Para melhorar a qualidade do ensino de Matemática da EJA propõe-se que os professores de matemática adotem metodologias diversificadas; que utilizem o conhecimento prévio dos alunos como ponto de partida para introduzir os conteúdos; que trabalhem de forma contextualizada, propondo problemas que envolvam situações do cotidiano; que façam uso de dinâmicas e jogos matemáticos que propiciem o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia e da interação social. Mesmo que o ano letivo seja reduzido, acredita-se que estes métodos contribuirão para um bom desenvolvimento na aprendizagem em matemática. Por fim, o professor tem que ter em mente que os jovens e adultos, que não tiveram acesso á escolaridade na idade adequada, têm direito ao conhecimento e que ele – professor pode desempenhar um papel decisivo nesse processo.

É importante ressaltar que o tema abordado nesse trabalho é complexo e não se pretende generalizados resultados obtidos no estudo de campo, tendo em vista que o universo da pesquisa é limitado. Portanto, sugere-se aos interessados pelo assunto desenvolver mais pesquisas na área, uma vez que é um campo fértil para investigações.

ISBN 978-85-7764-034-8

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Denise Alves; **O currículo de Matemática e o atendimento às necessidades básicas de aprendizagem de jovens e adultos no Ensino Médio.** Disponível em www.forumeja.org.br/gt18/?q=node/93. Acesso em 22 jul. 2009.

BRASIL, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação nacional. **Diário oficial da União**, Brasília, 23 dez.1996.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica. **Parecer CEB nº. 11**, de 10 de maio de 2000. Disponível em < http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja/legislacao/parecer _11_2000.pdf>. Acesso em 22 jul.2009.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática:** contexto e aplicações. São Paulo: Ática, 2002.

FARIA Elísio Vieira de; FARIA Sueli Moraes Vieira. **Educação de jovens e adultos no Brasil:** discursos e práticas. Disponível em http://www.dtp.uem.br/rtpe/volumes /v8n2/art11. Elisio%20V.de%20Faria.pdf. Acesso em 28. mai.2009.

FONSECA, Maria da Conceição F. R. **Educação Matemática de Jovens e Adultos:** Especificidades, desafios e contribuições. Belo Horizonte: editora, 2005.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**. São Paulo: Cortez, 2001.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KOORO, Méri Bello; LOPES, Celi Espasandin. **O conhecimento matemático na educação de jovens e adultos**. Disponível em: http://www.alb.com.br/anais 16/sem15dpf/ sm15ss13_04. pdf. Acesso: 09. Jun.2009a.

RIBEIRO, Emerson da Silva. **Concepções de professores em avaliação, educação matemática e educação de jovens e adultos:** buscando interfaces. 2007. 253f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2007.

RIBEIRO, Vera Márcia Masagão (Coord.). **Educação para jovens e adultos:** ensino fundamental: proposta curricular – 1º segmento. São Paulo: Ação Educativa, São Paulo/Brasília, 2001.

SEFFRIN, Leda Maria (Coord.). **Educação de Jovens e Adultos:** ensino de quinta a oitava série, proposta curricular - 2º segmento do Ensino fundamental. Brasília; Secretaria de Educação Fundamental, 2002.

SOARES, Leôncio. **Educação de jovens e adultos.** Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

ISBN 978-85-7764-034-8

ENSINO DE MATEMÁTICA E O EDUCANDO NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO NOTURNO

VIEIRA, Norma Maria Coelho
Pós-Graduada em Metodologia do Ens. Superior, Ensino de Física e Gestão Escolar – UNIR, Supervisora CAPES pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência PIBID – UNIR. coelho.norma@gmail.com
VIEIRA, José de Souza
Pós-Graduado em Educ. Matemática e Ensino de Física "Latu-Sensu" – UNIR
zezinho@unicentroro.edu.br
VIEIRA, Matheus Coelho
IV Período de Estatística UNIR – Campus de Ji-Paraná
matchita@gmail.com
GONÇALVES, Marcos Vinicius Vieira
III Período de Pedagogia UNIR – Campus de Ji-Paraná
marcoslican@hotmail.com

ISBN 978-85-7764-034-8

RESUMO

O objetivo deste artigo é analisar a importância do ensino de Matemática para o aluno do ensino médio noturno, tendo como foco sua formação cultural e habilidades. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica: leitura de obras inerentes ao tema pesquisado através da construção do referencial teórico e a metodologia da pesquisa-ação onde o professor e a equipe gestora se empenharam em sanar a situação problema referente a inércia dos alunos em responder às argumentações que o estudo de Matemática propõe. Com a execução dessa pesquisa, percebeu-se que a educação enfrenta mudanças significativas, e muitas escolas contrariando princípios estratégicos básicos para um bom funcionamento, persistem em ofertar métodos há muito superados. A escola de ensino médio pesquisada, através dos professores de Matemática vem proporcionando de forma moderna, um estudo menos estressante, envolvendo os conteúdos ministrados com atividades que exerçam prazeres quando são executados, ousando promover um ensino atraente. A estratégia de trabalho e o clima existente são fatores que devem contribuir para alavancar o sucesso do ensino de Matemática. Nesse sentido, os resultados apontam que a escola promove a valorização do processo educativo.

Palavras-Chave: Ensino de Matemática. Capital Cultural. Habilidades.

INTRODUÇÃO

Esse projeto objetiva analisar o autêntico valor do ensino de Matemática para o aluno do ensino médio noturno, focalizando suas habilidades e o prazer em executar as tarefas escolares. Empregou a pesquisa bibliográfica para nortear o desenvolvimento

do trabalho e observar o processo educativo da escola, com a finalidade de encontrar mecanismos que possibilitem maior sucesso na aprendizagem e garanta o prazer em aprender, conforme afirma Vygotsky (2003, p.75) "O saber que não vem da experiência não é realmente saber."

Assim o sucesso da aprendizagem torna-se seguro e agradável. A escola pesquisada possui uma política de valorização da clientela e exibe vantagens competitivas que refletem diretamente na qualidade do ensino por meio de valorização do aluno e excelência no atendimento, tendo como desígnio um relacionamento estreito com pais, respeitando a cultura do aluno e da família. Contudo, o professor observou que as aulas de Matemática ofertadas no ensino noturno eram aulas cansativas e sem recursos didáticos, não havia valorização do aluno, logo não havia aprendizagem significativa. O professor sabedor de que o aluno precisa ser estimulado, pois segundo propõe Freire (2001, p.25) "não há docência sem discência", buscou mecanismos que pudessem tornar as aulas de Matemática estimulantes e valorosas, conforme política de ensino proposto pela instituição escolar, e que não contemplava o ensino noturno na disciplina em questão.

1. O ALUNO E A ESCOLA NOTURNA

Esta pesquisa iniciou-se com algumas leituras teóricas de Paulo Freire, Pedro Demo, Perrenoud e Bourdieu. Uma vez que a leitura alvitra transformações constantes, tendo o diálogo como elemento essencial para buscar soluções sistemáticas para situações problemas que são apresentados no dia a dia escolar e segundo Demo (1997, p.5) que afirma "O que melhor distingue a educação escolar de outros tipos e espaços educativos são o fazer-se e refazer-se na e pela pesquisa". Fundamentado na metodologia da pesquisa-ação, onde o professor de Matemática com o apoio da equipe gestora e alguns professores da escola empenhou-se em sanar a situação referente à inalterabilidade das aulas de Matemática no ensino noturno, conforme sugere Thiollent (2005, p. 41) "Com a pesquisa-ação os pesquisadores pretendem desempenhar um papel ativo na própria realidade dos fatos observados".

O professor detectou esse problema observando o desempenho acadêmico dos mesmos e a inércia em responder às arguições em sala. Diante da situação contextualizada o professor buscou mecanismos que pudessem contribuir para que esse quadro fosse revertido.

Segundo Thiollent (2005, p. 57) "A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo [...]". Assim, elaborou-se um projeto de

ISBN 978-85-7764-034-8

intervenção onde de forma interativa e participativa o professor em conjunto com a comunidade escolar procurou resolver o problema na prática, objetivando a oferta de aulas estimulantes em laboratório com construção de materiais e jogos pedagógicos, provocando no aluno um encantamento pelas atividades propostas.

Muitos alunos, ainda imaturos, têm assumido o encargo de sustentar na totalidade ou em parte toda a família, muitas vezes até mesmo a avó e/ou o avô – impossibilitados de praticar alguma atividade física, dependem desse subsídio. Diante da conjuntura presente o jovem acaba sendo obrigado a matricular-se no ensino noturno e desempenhar em seu trabalho uma função que não tem aptidão ou mesmo sem representatividade, por não ter escolhas, tem que conviver com o pouco que o sistema oferece (e olha que é muito pouco).

Assim, desencorajados pela falácia de que o sistema não oportuniza a classe trabalhadora, acabam se transformando em indivíduos frustrados, sem sonhos, sem um projeto de vida futura decente, ficando sem perspectiva de apresentar êxito em suas preferências profissionais por falta de oportunidades.

A coletividade afirma que a superação para essa situação dramática é a educação, no entanto não existem investimentos adequados e uma política educacional decente voltada para o ensino noturno. O jovem após uma jornada de trabalho estressante recebe uma educação formal, frágil e ineficiente, que não contribui para a aquisição de conhecimentos e habilidades para o exercício das atividades profissionais. Além destes jovens estudantes não terem idade apropriada para cumprir a jornada a eles atribuída, diante de situações decisivas, pela falta de maturidade, se sentem impotentes em assumir posturas adequadas para atender ao projeto de vida que os conduzirá a uma escolha profissional que satisfaça as suas perspectivas de futuro no contexto social, econômico e familiar.

Os alunos matriculados no período noturno na escola pesquisada representam aproximadamente 30% do total da clientela estudantil, dos quais 93% trabalham e ajudam nas despesas familiares, o que é justificado pela necessidade de ingresso no mercado de trabalho. Para Carvalho (1994, p. 93) "O que caracteriza a vida é o trabalho: é ele que fixa os limites do estudo, do lazer e do descanso." Proporcionando ao jovem estudante desde cedo uma vida sofrida e sem encantos.

2. A MATEMÁTICA E A ESCOLA NOTURNA

O aluno, após uma jornada de trabalho penosa e mal alimentado, enfrenta carteiras desconfortáveis, salas de aula sujas e mal ventiladas; encontra ainda com

ISBN 978-85-7764-034-8

freqüência professores nessa mesma situação, tríplice jornada, tornando o ensino noturno excludente.

Preocupado com a situação contextualizada, o professor buscou novas metodologias para atender e resolver essa problemática. Carvalho (1994, p.22), afirma que "Sem o diálogo entre o trabalhador e o conteúdo de aprendizagem, sem o diálogo entre a prática profissional e a prática escolar, não haverá possibilidade de que o conhecimento adquirido através do cotidiano profissional seja reelaborado a partir da prática escolar". Com uma nova proposta de ensino, o professor eliminou a prática habitual, e abordou os conteúdos programáticos de forma fascinante, conforme afirma Demo (2000, p. 87) "Professor é quem, sobretudo tem voz própria e faz os alunos caminharem no sentido de construírem a sua própria voz."

O professor buscou a legitimidade da Matemática, por meio de um projeto de intervenção. Envolvendo outras disciplinas promoveu um evento educativo intitulado brincando com a matemática. Onde o aluno do ensino médio como atividade extraclasse criou paródias, apresentou teatros, elaborou painéis e construiu jogos, que foram apresentados em uma noite de exatas. Foi um evento grandioso que contou com a participação ativa da comunidade. Naquele espaço pedagógico pais, alunos e professores, juntos participaram de bingos da matemática; jogaram: banco do conhecimento, amarelinha inter disciplinar, dominó das exatas, big dama, big boliche; e vários outros jogos construídos pelos alunos com material reciclável. Deste modo, observa-se nesta pesquisa os efeitos da teoria Vigotskiana: colaboração inter pares, ou seja, trabalhos em grupo, como num time, o jogo sendo desenvolvido com cooperação do par ou pares, reafirmando o que diz Perrenoud (2000, p.10) "ensinar é reforçar a decisão de aprender e estimular o desejo de saber."

O professor passou a participar da Semana das Exatas, promovido pela Universidade Federal de Rondônia Campus de Ji-Paraná com submissão de trabalhos e apresentação de banners com alunos da 2ª e 3ª série do ensino médio, na área de estatística, diante da necessidade de aproximar conteúdo proposto e realidade do aluno.

Desta forma, o professor através destes projetos de pesquisa, apoiado pela equipe gestora e professores de áreas afins; agregou um grupo multidisciplinar, buscou solucionar problemas reincidentes e se apropriar dos conhecimentos científicos e sistematizados, induzindo o aluno por meio do acúmulo das experiências próprias de seu dia a dia a formar um leque de informações significativas comprometidas com as expectativas de cada um. Conforme assegura Baquero (2001, p. 83) "A aprendizagem escolar define um sistema de trabalho particular que regula o uso dos próprios instrumentos mediadores que funcionam como conteúdo ou "veículo" do ensino."

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

3. PROFESSOR E ALUNO DE MATEMÁTICA

Na escola o professor que exerce atividades pedagógicas com o intuito de solucionar problemas existentes e fortalecer o processo de ensino e o processo de aprendizagem é visto com muito respeito, por estar sempre buscando qualificação e fortalecimento profissional e ainda avigorando a legitimidade do ensino da matemática no contexto social.

Assim, o conhecimento adquirido e transferido fica presente não só na escola, mas na família, na religião, no trabalho, nas brincadeiras de rua, onde se aprende e se ensina numa constante troca de experiências; reafirmando as competências, respeitando as diversidades culturais e trabalhando para desenvolver as habilidades de cada um.

> [...] As características estilísticas da linguagem dos sacerdotes e professores e, de modo mais geral, dos quadros de quaisquer instituições, tais como a rotinização, a estereotipagem, e a neutralização, derivam da posição ocupada num campo de concorrência por esses depositários de uma autoridade delegada. BOURDIEU (1998, p.87)

A constituição do conhecimento através da valorização das habilidades reconhecendo a formação cultural é o que tem de mais valoroso na relação professor/aluno, pois o processo proporciona ao aluno utilizar-se de conhecimentos preexistentes para construir novos valores e as barreiras que vão surgindo e sendo vencidas no dia a dia da escola contribuem para a construção de uma identidade coletiva e um relacionamento estreito ente aluno/professor num processo de cooperação mútua.

Perrenoud (1999, p. 23) diz que “a transformação mais expressiva em nossas escolas é a quebra de protótipo, onde alunos e professor possam dialogar sem confrontos, e juntos estabelecerem uma relação de respeito, sobre as quais se estabelece a confiabilidade da escola, a autoridade do professor e a preparação do aluno para o mercado de trabalho.”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta pesquisa oportunizou uma discussão em torno da problemática do ensino noturno, que tem como característica oportunizar ao trabalhador a acessibilidade à escola.

O período noturno é reservado ao aluno trabalhador, que após uma jornada cansativa de trabalho, ainda necessita enfrentar os bancos de uma escola; muitas vezes com um ensino pouco atraente e diferenciado do oferecido ao diurno, em decorrência do módulo aula, 60 (sessenta) minutos de aula para o diurno e 45 (quarenta e cinco) e/ou 50 (cinqüenta) minutos de aula para o noturno. O que obriga o professor a adotar sempre, posturas diferenciadas e executar atividades educativas que venham de encontro às necessidades da coletividade.

A preocupação do professor é fazer com que o ensino da Matemática deixe de ser um conteúdo simbólico ameaçador para os alunos do Ensino Médio noturno da escola em estudo. Nestas circunstâncias ousou ofertar um ensino de Matemática diferente, onde o aluno, a partir das atividades pedagógicas bem elaboradas e executadas, passou a sentir gosto pelo estudo Os conteúdos propostos eram ministrados sem influências contraproducentes, uma vez que o conteúdo torna-se simbólico ameaçador quando é ministrado e o aluno não vê ou percebe nenhum sentido em sua aplicabilidade no dia a dia, e assim não consegue absorver o ensino de forma coesa, conforme assegura Vygotsky (2003, p.75) "O saber que não vem da experiência não é realmente saber."

Assim, os alunos do ensino noturno da escola pesquisada, passaram de uma atitude apática, para uma posição funcional. Através do currículo de Matemática executaram atividades pedagógicas criadoras, desenvolveram autoconfiança, elevaram a auto-estima e conquistaram com facilidade autonomia para desenvolverem competências e suas aplicabilidades no dia-a-dia; exclusivamente porque o professor objetivou estabelecer uma relação de confiabilidade entre aluno e disciplina, proporcionando aulas diferenciadas e atraentes, que com certeza resultou numa melhora considerável no desempenho acadêmico dos alunos e uma participação ativa nas aulas.

ISBN 978-85-7764-034-8

REFERÊNCIAS

BAQUERO, Ricardo. **Vygotsky e a aprendizagem escolar.** 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

BOUDIEU, P. (org.) CATANI, Maria Alice Nogueira e Afrânio. **Escritos de educação.** 1 ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

CARVALHO, Célia P. de. **Ensino Noturno: Realidade e Ilusão.** 7 ed. São Paulo: Cortez. 1994.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa.** 2. ed. Campinas SP, Autores Associados, 1997.

_____ **Ironias da Educação: Mudanças e contos sobre mudanças.** 1 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia.** 20. ed. São Paulo: Paz e Terra S/A, 2001.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as Competências desde a Escola.** 1 ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

_____ **10 Novas Competências para Ensinar.** Tradução Patrícia Chintoni Ramos. 1. ed. Porto Alegre RS. Ed. Artmed, 2000

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação.** 14ª Ed. São Paulo: Cortez, 2005.

VIGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** 3 ed. Ed. Martins Fontes. 2003

ISBN 978-85-7764-034-8

A ÚLTIMA NOITE DE UM GÊNIO: A COMOVENTE E TRÁGICA HISTÓRIA DE ÉVARISTE GALOIS

Rubens Batista de SOUZA

Universidade Federal de Rondônia – UNIR.
rubensbsouza@hotmail.com

Sérgio dos Santos ALITOLEF

Universidade Federal de Rondônia – UNIR.
serginhosantosopo@hotmail.com

ISBN 978-85-7764-034-8

RESUMO:

Comemora-se, em 2011, o 2° centenário do nascimento de um dos maiores gênios da matemática: Évariste Galois (1811-1832), cuja trajetória de vida é composta por uma sequência de acontecimentos importunos e trágicos. Morto aos 20 anos de idades, num duelo a pistola, Galois não teve tempo de completar suas ideias matemáticas. Contudo, a sua breve participação no campo das ciências matemáticas foi profundamente importante para revolucionar o estudo das equações algébricas e permitir o entendimento dos mais diversos tipos de problemas, como a trissecção do ângulo, a duplicação do cubo e a solução de equações algébricas de qualquer grau. A originalidade de seus trabalhos resultou em um novo domínio da matemática, chamado teoria dos grupos. Nesse sentido, como forma de homenagear este genial matemático, o presente trabalho busca evidenciar alguns dos acontecimentos que fizeram parte de sua memorável vida.

PALAVRAS-CHAVE: A História de Galois; Matemática; Teoria dos Grupos.

INTRODUÇÃO

De todos os acontecimentos da história da matemática, certamente a vida e a obra de Évariste Galois é um dos episódios mais comoventes. Nascido na época dos grandes matemáticos, – Carl Friedrich Gauss (1777-1855), Jean Baptiste Joseph Fourier (1768-1830), Siméon Denis Poisson (1781-1840) e Augustin-Louis Cauchy (1789-1857) – na primeira metade do século XIX, Évariste Galois procurou brilhar igualmente entre eles. Mas a sua história foi marcada por uma série de frustrações que tragicamente o distanciaram de sua brilhante carreira matemática.

Muito pouco se sabe sobre os fatos que são verídicos em sua história, especificamente sobre os reais motivos que deram fim a sua vida. Sendo mito ou não, a sua história é digna de um romance que compreende a busca incansável de um jovem por reconhecimento de suas ideias e o seu trágico envolvimento em um infame duelo, resultante de um caso amoroso ou supostamente de uma conspiração política. Conta-se, que na noite que precedeu o duelo, e nos seus últimos momentos de vida, Galois

escreveu três cartas, sendo uma delas a mais importante, pois se trata do seu legado a elite matemática, que na época não souberam compreender a importância de seus trabalhos.

Morto aos 20 anos de idades, com um único tiro, Galois não teve tempo de completar suas ideias matemáticas. Contudo, a sua breve participação no campo das ciências matemáticas foi profundamente importante para revolucionar o estudo das equações algébricas e permitir o entendimento dos mais diversos problemas, como a trissecção do ângulo, a duplicação do cubo e a solução de equações algébricas de qualquer grau. A originalidade de seus trabalhos resultou em um novo domínio da matemática, chamado teoria dos grupos.

Nesse sentido, como forma de homenagear este genial matemático, o presente trabalho busca evidenciar alguns dos acontecimentos que fizeram parte da sua memorável vida. Para tanto, a base de desenvolvimento deste trabalho é resultante de um estudo bibliográfico de diversos autores da área da História da Matemática.

ÉVARISTE GALOIS: O PERSEVERANTE

De todos os tempos, certamente o século XIX, é o século dos grandes acontecimentos. Considerado a Idade de Ouro da Matemática. Muitos foram os matemáticos que eternizaram seus nomes com grandes descobertas. Mas alguns poucos tiveram histórias tão comoventes e surpreendentes, quanto à história de Évariste Galois.

Figura 1 – Évariste Galois (1811-1832)[9]
Fonte: Garbi (2009, p. 159).

Nascido no dia 25 de outubro de 1811, em Bourg-la-Reine, uma pequena cidade muito próxima de Paris. Évariste Galois, "foi um gênio de primeira ordem que, tal como um cometa, desapareceu tão rapidamente como tinha aparecido" (STRUIK, 1997, p. 224). Conta-se, que até a idade de doze anos, Évariste Galois e seu irmão mais novo

[9] Retrato de Galois por volta dos anos de 1826, desenhado por um colega de classe (LIVIO, 2008).

ISBN 978-85-7764-034-8

Alfred Galois foram educados exclusivamente por sua mãe, Adéläide Marie Demante, que era capaz de dedicar-se ao estudo dos clássicos da antiguidade diretamente em latim (GARBI, 2009).

Completado os seus doze anos, em 1823, Galois foi mandado para o internato parisiense Liceu[10] Louis-le-Grand, uma instituição de prestígio, mas também autoritária que existia desde o século XVI. Segundo Livio (2008, p. 139) "Apesar das condições humilhantes e da disciplina desumanamente rigorosa, os primeiros dois anos de Évariste no Louis-le-Grande foram caracterizados por consideráveis sucessos. Por ter aprendido com a mãe os clássicos, ele logo se destacou em latim e na tradução do grego".

Tal como um cometa, foi assim que Galois descobriu a matemática. Conforme Garbi (2009, p. 147), "uma característica comum a todos os gênios matemáticos é a rapidez com que absorvem a massa de conhecimentos acumulados ao longo dos séculos". Em pouco tempo, ele havia superado a capacidade de seus professores e, dominado os grandes textos de matemática de sua época, por exemplo, **Os Elementos de Geometria**, magnífica obra de Adrien Marie Legendre (1752-1833), publicada em 1794 e as memórias de Joseph Louis de Lagrange (1736-1813), sobre **Resolução de equações algébricas** e **Teoria das funções analíticas**.

Galois tinha perdido todo o interesse em qualquer outro assunto e se apaixonado pela matemática. Um de seus professores, concluiu:

> Este aluno só se preocupa com os altos campos da matemática. A loucura matemática domina este garoto. Eu acho que seria melhor para ele se seus pais o deixassem estudar apenas isto. De outro modo ele está perdendo tempo aqui e não faz nada senão atormentar seus professores e se sobrecarregar de punições (SINGH, 2002, p. 222).

A partir de então, provavelmente por volta do outono de 1827, o jovem gênio ainda imberbe e ávido por conhecimento matemático – aos dezesseis anos de idade – parecia viver exclusivamente para seus estudos matemáticos. Nesse mesmo ano recebeu o primeiro prêmio do concurso geral de matemática de seu Colégio, mas suas notas foram ruins em tudo mais (GARBI, 2009).

Nascia então – o seu grande sonho, o de ser admitido na legendária École Polytechnique[11]. Segundo Garbi (2009, p. 160), essa escola exercia sobre Évariste Galois "uma atração muito especial, pois era uma legítima filha da Revolução Francesa, que derrubara a Monarquia e implantara a República, e seus diplomados, então e ainda

[10] Estabelecimento de ensino secundário e/ou profissional (FERREIRA, 2000).

[11] Conta-se, que os melhores cientistas foram induzidos a colaborar com esta escola; muitos grandes matemáticos franceses eram estudantes, professores ou examinadores. Fundada em 1794, a École Polytechnique de Paris era a principal escola para a qualificação de engenheiros e cientistas (STRUIK, 1997).

ISBN 978-85-7764-034-8

hoje, desfrutavam de grande conceito junto à sociedade". Galois sabia que os professores que ali davam aulas – Lagrange, Legendre, Pierre-Simon de Laplace (1749-1827) e outros, na maioria, eram membros da Academia de Ciências de Paris, e logo, as novidades científicas da Matemática chegariam por lá antes das outras escolas (CONTADOR, 2006, p. 431, II).

Mas para estudar na École Polytechnique os candidatos tinham que passar por um exame (especificamente sobre os conhecimentos matemáticos da época). Galois tentou por duas vezes. Foi em junho de 1828, uma de suas primeiras tentativas, contudo, dada a sua preparação inadequada para cumprir as exigências formais dos examinadores, foi reprovado.

> Havia um caminho claro para o jovem prodígio, todavia seu brilho seria o maior obstáculo ao seu progresso. Embora soubesse mais matemática do que seria necessário para passar nas provas do Liceu, as soluções de Galois eram freqüentemente tão sofisticadas e inovadoras que seus professores não conseguiam julgá-las corretamente. E para tornar as coisas piores, Galois fazia tantos cálculos de cabeça que não se incomodava de delinear claramente seus argumentos no papel, deixando os professores ainda mais frustrados e perplexos. [...] os seus modos rudes e a falta de explicações na prova oral fizeram com que sua admissão fosse recusada (SINGH, 2002, p. 223).

Sem se deixar abalar por essa reprovação, e completamente fascinado pelo desejo de estar ao lado dos grandes mestres, Galois matricula-se no curso de matemática especial de Louis-Paul-Émile Richard (1795-1849), um distinto professor de matemática, que imediatamente reconheceu as aptidões excepcionais de Galois e o estimulou a se dedicar a pesquisas originais para depois fazer as suas próprias descobertas. Foi através dele que Galois teve acesso aos trabalhos de Cauchy, Gauss, Carl Gustav Jacob Jacob (1804-1851) e Niels Henrik Abel (1802-1829)[12] (CONTADOR, 2006; EVES, 2004; LIVIO).

Motivado por Richard, fez progressos suficientes na matemática para submeter dois trabalhos à Academia de Ciências. Galois havia decifrado o enigma sobre a resolubilidade das equações, e esse foi o início de suas constantes pesquisas, que deram origem a um novo domínio da matemática, futuramente chamado de Teoria de Grupos. O gênio indomável, aos 17 anos de idade, parecia estar preste a alcançar a glória tão sonhada.

[12] Matemático norueguês de história de vida semelhante à de Galois. Os dois foram vitimas da mesma elite matemática conservadora da época (Cauchy em particular), que centralizados apenas em questões de seus próprios interesses, não reconheceram a genialidade de ambos no campo das equações algébricas. Infelizes (por diferentes motivos) Abel e Galois morreram tragicamente na flor da juventude e não tiveram o reconhecimento merecido que procuravam em Paris (BOYER, 2009; GARBI, 2009; LIVIO, 2008).

ISBN 978-85-7764-034-8

Então, no dia 1° de abril de 1829, Galois publica nos Annales de mathématiques purês et appliquées (Anais de Matemática Pura e Aplicada) seu primeiro artigo: **Demonstração de um teorema sobre as frações contínuas periódicas**, que tratava sobre objetos matemáticos conhecidos como frações contínuas e tinha aplicações para as equações quadráticas.

Um outro trabalho – **Pesquisas sobre equações algébricas de grau primo** – sobre a resolubilidade das equações algébricas, incoparavelmente mais importante que a sua publicação anterior, já havia sido escrito por Galois e, em 25 de maio do mesmo ano, submetido à Academia de Ciências de Paris. Augustin-Louis Cauchy nomeado como o avaliador do trabalho, leu o trabalho e compreendeu a sua originalidade, contudo, propôs a Galois que fizesse um resumo do que havia escrito, para apresentá-lo a seus pares na Academia de Ciências. E isso foi prontamente atendido por Galois, no dia 1° de junho, novamente, o trabalho de Galois, estava aos cuidados de Cauchy, que deveria analisar e, então, submeter aos cientistas da Academia.

Meses depois, coisas trágicas e decepcionantes iriam acontecer na vida de Évariste Galois. Uma data jamais seria esquecida por ele – a morte de seu pai.

Quando Galois tinha quatro anos de idade, seu pai – Nicolas-Gabriel Galois, foi eleito prefeito de Bourg-la-Reine e, como republicano partidário de Napoleão, viu-se imediatamente nomeado chefe do Partido Liberal. A França nesse período passava por um momento de constantes agitações políticas. O rei Luís XVIII retomou o poder e, mesmo assim, Nicolas-Gabriel – súdito leal de Napoleão – manteve o seu cargo. Contudo, Luís XVIII morreu em setembro de 1824 e foi sucedido pelo irmão, que assumiu o título de rei Carlos X. Essa transição resultou em um aumento significativo do poder da igreja e dos ultras (LIVIO, 2008).

Nicolas-Gabriel era um homem culto e cortês e durante seu mandato como prefeito conquistou o respeito da comunidade de Bourg-la-Reine. Na época do trágico acontecimento, conta-se, que um novo sacerdote jesuíta extremamente conservador chegou a Burg-la-Reine, e não gostou das ideias liberais do pai de Galois – reeleito prefeito da cidade. Sendo assim, o padre juntou forças com outros administradores de direita e começou uma campanha para depô-lo, espalhando boatos destinados a desacreditá-lo. O mal-intencionado padre escreveu uma série de versos vulgares ridicularizando os membros da comunidade e os assinou forjando a assinatura de Nicolas-Gabriel, que conseqüente não pôde suportar a vergonha e o escândalo resultantes e se suicidou – no dia 02 de julho de 1829 (GARBI, 2009; LIVIO, 2008; SINGH, 2002).

ISBN 978-85-7764-034-8

A Família Galois estava enlutada. O jovem Évariste Galois, aos dezoito anos de idade, jamais seria mais a mesma pessoa – um outro acontecimento marcaria a sua vida para sempre:

> Évariste Galois voltou para assistir ao enterro do pai e viu pessoalmente as divisões que o sacerdote tinha criado em sua vila. Quando o caixão estava sendo baixado à sepultura, começou uma discussão entre o padre jesuíta, que dirigia a cerimônia, e os partidários do prefeito, que perceberam ter sido tudo uma trama para depô-lo. [...] logo a briga virou tumulto com o caixão caindo sem cerimônia dentro da cova. Ver o sistema francês humilhar e destruir seu pai só serviu para consolidar o apoio fervoroso de Galois para a causa republicana (SINGH, 2002, p. 225).

Como era de se esperar o jovem gênio de temperamento explosivo tornou-se um revoltado político – a Igreja e a Monarquia, então tradicionais na defesa dos privilégios dos ricos e dos politicamente fortes, passaram a ser irreconciliáveis inimigos (GARBI, 2009).

Poucos dias após o trágico acontecimento e ainda emocionalmente abalado, Galois persistente em seus objetivos, resolveu prestar, novamente, o exame para a École Polytechnique. Era a sua segunda e última tentativa de admissão e, apenas 21 vagas estavam disponíveis (LIVIO, 2008). A sorte está lançada, Galois está diante de seu maior obstáculo – os examinadores, Charles Louis Dinet e Lefebure de Fourcy, dois matemáticos lembrados hoje por uma única coisa: "por terem reprovado um dos maiores gênios de todos os tempos" (LIVIO, 2008, p.145).

> De acordo com uma versão, quando lhe pediram que descrevesse em linhas gerais a teoria dos logaritmos aritméticos, Galois informou Dinet com arrogância, porém corretamente [...] que não existia logaritmos aritméticos. Diz a lenda que, em sua frustração com a incapacidade de seus examinadores de entender seus métodos não-ortodoxos, ele jogou um apagador do quadro-negro em um deles [...] (LIVIO, 2008, p. 146).

Depois da segunda reprovação, e sabendo que nunca mais voltaria a entrar nas famosas salas da École Polytechnique, Galois se viu com uma única escolha – a de ingressar na menos prestigiosa École Normale Supérieure, cuja função era formar professores para colégios e universidades.

Um ano depois, no inicio de 1830, Galois publica três artigos no principal jornal científico da França, o *Bulletin de Ferrussac*: **Análise de uma memória sobre a resolução algébrica de equações, Resolução de equações numéricas e Teoria dos Números**, assuntos estes que em sua maior parte estavam no trabalho entregue à Academia de Ciências (CONTADOR, 2006; GARBI, 2009). Contudo, o seu maior trabalho ainda estava no anonimato, talvez esquecido entre alguns papeis em alguma

ISBN 978-85-7764-034-8

gaveta da escrivaninha da sala Cauchy. Passaram mais de seis meses até que no dia 18 de janeiro de 1830, finalmente Cauchy (1830) fez alguma menção ao trabalho de Galois.

> Eu deveria apresentar hoje à Academia, primeiro um relatório sobre o trabalho do jovem Galois e, segundo, uma monografia sobre a determinação analítica das raízes primitivas em que mostro como é possível reduzir tal determinação à solução de equações numéricas cujas raízes são todas inteiros positivos. Encontro-me em casa indisposto. Lamento não poder estar presente à sessão de hoje e gostaria que eu fosse escalado para a próxima sessão para os dois temas mencionados (*apud* LIVIO, 2008, p. 143).

Depois disso, Cauchy nunca mais voltou a mencionar o trabalho de Galois. Contudo, esse não seria o fim dos lamentáveis acontecimentos na vida de Galois, que lutava a todo custo para sair do anonimato. Um Grande Prêmio de Matemática estava sendo divulgado pela Academia de Ciências e, essa era uma boa oportunidade para Galois se sobressair sobre os seus contemporâneos. Cansado de esperar o veredicto de Cauchy sobre seu trabalho e, tendo tomado conhecimento dos trabalhos de Abel sobre teoria das equações, Galois decidiu por fazer algumas modificações em sua obra para depois submetê-la ao grande prêmio (LIVIO, 2008). Conseqüentemente, um acontecimento ainda mais lamentável estava por vir, o trabalho original de Galois simplesmente fora perdido, e isso, lhe deu a sensação de estar sendo tratado com descaso pela comunidade científica da época. Entretanto, motivado pelo Grande Prêmio, ele reescreve seu artigo desde o princípio e acrescenta-lhe algumas novas ideias deixando a obra ainda mais magnífica. Sob o título: **Memória sobre as condições de resolubilidade das equações por radicais**, o mesmo foi submetido à Academia de Ciências, em fevereiro de 1830, pouco antes do prazo final 1° de março. Desta vez, o trabalho foi recebido por Jean Baptiste Joseph Fourier, secretário da Academia, que por sua vez deveria entregá-lo para a comissão julgadora. "O trabalho de Galois não apresentava uma solução para os problemas do quinto grau, mas oferecia uma visão tão brilhante que muitos matemáticos, incluindo Cauchy, o consideravam como o provável vencedor" (SINGH, 2002, p. 226).

Como se não bastasse as desgraças que estavam rondando a vida de Galois, Fourier levou para casa o novo trabalho de Galois e, antes mesmo de entregar à comissão julgadora, morreu no dia 16 de maio. "Galois sequer concorrera ao prêmio: sua memória fora perdida entre os papéis de Fourier e, uma vez mais, reforçou-se nele a ideia de estar sendo desprezado por uma sociedade cruel e injusta para com os que não pertenciam às classes dominantes" (GARBI, 2009, p. 162). O Grande Prêmio (3000

ISBN 978-85-7764-034-8

Francos) então foi finalmente concedido conjuntamente a Abel (postumamente) e a Jacobi pelas contribuições feitas à Matemática.

ÉVARISTE GALOIS: O REVOLUCIONÁRIO

Desde a sua coroação em 1824, Carlos X tornou-se muito impopular na França. De regime totalmente absolutista, em 25 de julho de 1830, suprimiu a Constituição, promulgando em 26 de julho uma série de decretos: proibiu a liberdade de imprensa, dissolveu a Câmara dos Deputados e instituiu a censura prévia. Paris rebelou-se, durante três dias 27, 28 e 29, o povo enfrentou as tropas do rei, e o monarca foi obrigado a se exilar. Diante da possibilidade de instaurar uma republica, numa solução conciliatória, republicanos e ultras, deram o poder para o duque d'Orleans, que foi coroado em 9 de agosto, assumindo o título de Louis Philippe, rei da França.

Galois ficou de fora dessa revolução, graças às atitudes de Monsieur Guigniault, diretor da École Polytechnique, que trancou seus pupilos no interior do edifício e impediu-os de exporem-se aos tiros. Havia quase quatro mil pessoas mortas em decorrência dos três dias (LIVIO, 2008).

> O final da revolução de julho desapontou a muitos porque a Monarquia não fora substituída pela República, como se esperava, mas a burguesia encontrara uma forma de manter o poder através de Louis Philippe. Evariste Galois, também frustrado por ter sido impedido de lutar enquanto os politécnicos entraram em combate, passou a odiar profundamente o novo rei, a quem considerava um traidor do povo (GARBI, 2008, p. 163).

O novo rei queria governar a França, sem o auxílio do Parlamento, e isso, provocou uma grande agitação em todo o país. Alunos da École Polytechnique passaram a atuar de forma decisiva contra o rei que traíra o povo. Enquanto isso, na École Normale o diretor proibia seus alunos de qualquer manifestação (CONTADOR, 2006, II). Essa decisão do diretor deixava Galois inconformado, que de uma maneira ou outra queria lutar pelas causas republicanas. Assim, ele filiou-se a Societé dês Amis du Peuple (Sociedade dos Amigos do Povo) e ao mesmo tempo, alistou-se como artilheiro na Guarda Nacional, que tinha grande maioria de seus componentes republicanos.

Foi durante esse tempo de revolucionário que Galois enviou à Gazzette des Écoles uma carta atacando o diretor da École Normale por haver proibido os alunos de lutarem nos três dias da revolução. Nela, Galois acusa Guigniault de covarde. Embora a carta não estivesse assinada, sem causar surpresa, foi possível identificar o insubordinado Galois, que no dia 04 de janeiro de 1831 foi expulso conforme a decisão

ISBN 978-85-7764-034-8

do Conselho Real de Instrução Pública. Terminava aqui a sua carreira matemática formal (GARBI, 2008; SINGH, 2002).

Depois desse ocorrido, Galois no dia 2 de janeiro de 1831, publicou no *Gazette des écoles*, mais um de seus artigos – **Sobre o ensino de ciências, os professores, os trabalhos, os examinadores** – Nele Galois atacava professores, examinadores e editores de livros. De maneira geral ele exigia uma reforma completa no ensino das ciências:

> Por que os examinadores não propõem aos seus candidatos perguntas formuladas de uma outra maneira que não ludibriosa? Parece que eles temem ser compreendidos por aqueles a quem estão interrogando: qual é a origem desse deplorável hábito de complicar as perguntas com dificuldades artificiais? (*apud* LIVIO, 2008, p. 152).

Poucos dias depois – em 13 de janeiro de 1831, por conta de circunstâncias econômicas, Galois anuncia a abertura de um curso de Álgebra Superior, onde pretendia ensinar a matemática tradicional e a sua teoria dos grupos (GARBI, 2009; CONTADOR, 2006). Contudo, o curso era extremamente avançado e, rapidamente os poucos alunos matriculados desistiram do curso. O gênio azarado mais uma vez não conseguiu ir adiante com os seus projetos, mal sabia ele que seria lembrado eternamente pelos seus feitos.

Persistente, em sua terceira tentativa, no dia 17 de janeiro de 1831, Galois novamente submete uma versão de seu mais promissor trabalho (Condições para resolubilidade das equações por radicais) à Academia de Ciências, desta vez, os matemáticos Denis Poisson e Sylvestre Lacroix (1765-1843) ficaram encarregados de analisá-lo (LIVIO, 2008). Todavia, os matemáticos de sua época, mesmo os mais consagrados, não conseguiam compreender os conceitos revolucionários da Álgebra apresentados por Galois. Novamente o trabalho de Galois estava desacreditado e jogado ao esquecimento. Frustrado e sem resposta, Galois deu vazão ao desgosto, e no dia 31 de março de 1831, enviou uma carta ao presidente da Academia de Ciências: "Senhor, senhor eu ficaria grato se o senhor pudesse acalmar minhas preocupações, convido o Sr. Lacroix e o Sr. Poisson a anunciar se eles também perderam minha monografia [como fez Fourier], ou se pretendem fazer um relatório sobre ela para a Academia" (GALOIS *apud* LIVIO, 2008, p. 154).

Depois disso, Galois dedicou-se totalmente a política. Contudo, os eventos políticos começariam a mudar drasticamente os rumos da vida de Galois – era o dia 9 de maio de 1831, quando a Sociedade dos Amigos do Povo, organizou um grande banquete, de cerca de 200 republicanos, para comemorar a libertação de 19 colegas

ISBN 978-85-7764-034-8

acusados de conspiração contra o rei. "Vários brindes foram erguidos à República, à Revolução Francesa, à Liberdade e à Guarda Nacional" (GARBI, 2009, p. 165). Foi quando nesse momento, em meio a vozes que se erguiam em discursos agitados contra a dissolução da Guarda Nacional, "[...] Um jovem, que erguera seu cálice em saudação segurava um punhal e estava tentando se fazer ouvir – era Évariste Galois, um dos mais ardentes republicanos [...]" (DUMAS *apud* SINGH, 2002, p. 228).

Possivelmente embriagado pelo vinho, naquele dia, Galois gritou: Morte ao rei Louis Philippe! A polícia não demorou a agir e, na manhã seguinte, Galois foi para a prisão de Sainte-Pélagie. Contudo, no seu julgamento em 15 de junho de 1831, nunca se pode confirmar tê-lo ouvido fazer qualquer ameaça ao rei. "Um júri simpático e a idade do rapaz – ainda com vinte anos – levaram à sua absolvição. Mas no mês seguinte ele foi preso de novo" (SINGH, 2002, p. 229). Muita coisa ainda iria acontecer, contudo, dando um grande salto na curta vida de Galois, esperamos que depois disso, o leitor – "parafraseando Galois" – encontre recompensa em decifrar os mistérios de toda a surpreendente história de Galois.

ÉVARISTE GALOIS: A ÚLTIMA NOITE

Muito pouco se sabe, sobre os fatos que aconteceram durante o tempo em que Galois esteve preso e os tempos que precederam a sua recente liberdade. O que se tem certeza, é que Galois, envolveu-se com uma jovem de nome Stéphanie Potterin du Motel e por ela se apaixonou. Ela por sua vez, decidiu por um fim no relacionamento, pois estava comprometida com Pescheux d'Herbinville, que descobriu a infidelidade de sua noiva e, sendo um experiente atirador com pistolas, não hesitou em desafiar Galois para um duelo ao raiar dia (SINGH, 2002). Conhecendo a perícia de seu desafiante, famoso por seus duelos, na noite anterior ao confronto – 29 de maio de 1832, prevendo a sua morte, Galois escreveu três cartas:

1. Primeira carta: a todos os republicanos

> Rogo aos meus amigos patrióticos que não me censurem por morrer de uma outra forma que não pelo meu país. Morro vítima de uma infame coquete e seus dois aludidos. É em uma mísera obra perfídia que minha vida se extingue. Ah! Por que morrer por algo tão pequeno, por algo tão desprezível! [...] Levo comigo para o túmulo uma consciência sem mentiras, imaculada de sangue patriótico. Adieu! O que me manteve vivo foi o bem público. Perdoem aqueles que me mataram, agem de boa fé (*apud* LIVIO, 2008, p. 168).

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

2. Segunda carta: aos dois amigos republicanos – Napoléon Lebon e Vincent Delaunay

> Meus bons amigos. Fui provocado [a um duelo] por dois patriotas... Minha recusa é impossível. [...] sua tarefa é simples: provar que lutei contra a minha vontade, isto é, depois de ter exaurido todos os meios de uma solução conciliatória [...] Lembrem-se de mim, já que o destino não me concedeu vida longa o bastante para que meu país se lembre de mim. Morro seu amigo (*apud* LIVIO, 2008, p. 168).

3. Terceira carta: o legado matemático de Galois

Embora existam diferentes versões das cartas de Galois, esta é a mais importante de todas – endereçada ao seu caro amigo Auguste Chevalier em forma de testamento, contém diversos teoremas e demonstrações sobre a Teoria dos Grupos. Na maior parte, as escritas eram uma transcrição das ideias que ele enviara a Cauchy, Fourier e Poisson. Por fim, "várias vezes, ao dar esclarecimento através de uma afirmação que também merecia ser provada, ele simplesmente escreve: O leitor o demonstrará por si mesmo... Eu não tenho tempo... Eu não tenho tempo... Foi a sua última produção matemática" (GARBI, 2009, p.170).

> Fiz algumas novas descobertas em análise. A primeira diz respeito à teoria das equações; as outras, às funções integrais. Na teoria das equações, investiguei sob quais condições as equações são solúveis por radicais [por uma fórmula]: isso me deu oportunidade de aprofundar a teoria e descrever todas as transformações possíveis em uma equação, mesmo quando não solúvel por radicais. Tudo isso vale por três monografias (GALOIS *apud* LIVIO, 2008, p. 169).

> Você deve publicar esta carta na Revue Encyclopédique. Várias vezes em minha vida eu me arrisquei a avançar proposições das quais eu não estava seguro. Mas tudo o que acabo de escrever está em minha cabeça há bastante tempo e é de meu interesse não me enganar para que não suspeitem que enunciei teoremas dos quais eu não teria demonstração completa. Você deve pedir publicamente a Jacobi ou Gauss para que opinem não sobre a veracidade mas sobre a importância destes teoremas. Depois disto se achará, eu espero, pessoas que encontrarão recompensa em decifrar todos estes rabiscos (no original: *tout ce gâchis*) (GALOIS, apud GARBI, 2009, p. 170).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Morto aos 20 anos de idade no dia 31 de maio de 1832, Évariste Galois, é exemplo de persistência que comprova o espírito de um grande matemático. Suas idéias

e todo o seu brilhantismo revolucionaram todos os campos da matemática, especificamente da álgebra e da geometria moderna.

Considera-se, a Teoria dos Grupos desenvolvida por Galois, um dos mais importantes pilares da Matemática, com aplicações diversas na Geometria, Teoria das Equações, Cristalografia, Física Nuclear, e outros campos que vão muito além dos limites da matemática pura (CONTADOR, 2006; GARBI, 2009; LIVIO, 2008).

REFERÊNCIAS

BOYER, Carl B. **História da Matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. 9 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.

CAJORI, Florian. **Uma História da Matemática**. Tradução: Lázaro Coutinho. 2 ed. Rio de Janeiro: Ciências Moderna, 2007.

CONTADOR, Paulo Roberto Martins. **Matemática, uma breve historia**. Vol. II, 2 ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

EVES, Howard. **Introdução à História da Matemática**. Tradução: Higyno H. Domingues. Campinas: UNICAMP, 2004.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio Século XXI Escolar: O minidicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2000.

GARBI, Gilberto G. **O romance das equações algébricas**. 3 ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

LIVIO, Mario. **A equação que ninguém conseguia resolver.** Tradução: Jesus de Paula Assis. Rio de Janeiro: Record, 2008.

PORTAL PRANDIANO MATEMÁTICA APLICADA À VIDA**.** **Biografias – Évariste Galois**. Disponível em: < http://www.prandiano.com.br/html/fr_bio.htm>. Acesso em: 28 set. 2011.

STRUIK, Dirk J. **História Concisa das Matemáticas**. Tradução: João Cosme Santos Guerreiro. 3 ed. Lisboa: Gradiva, 1997.

SINGH, Simom; **O Último Teorema de Fermat: a história do enigma que confundiu as maiores mentes do mundo durante 358 anos**. Tradução de Jorge Luiz Calife. 9. ed. Rio de Janeiro: Record, 2002.

ISBN 978-85-7764-034-8

SOBRE VISÃO, PALAVRAS E MATEMÁTICA

Kécio Gonçalves LEITE
Universidade Federal de Rondônia
kecioleite@unir.br

ISBN 978-85-7764-034-8

RESUMO: Discorre-se brevemente sobre a descrição matemática da realidade e sobre a importância da linguagem na construção dessa representação. A linguagem, em seu componente verbal, falado ou escrito, é considerada como elemento essencial na constituição da matemática ensinada na escola, aqui considerada como a matemática de Galileu e Einstein. Desse modo, a palavra é tomada como elo entre o aluno e a construção da visão matemática da realidade. Finalmente, considera-se a falta de domínio da linguagem verbal, especialmente a ausência de domínio da leitura pelos alunos, como uma das causas dos problemas enfrentados no ensino dessa disciplina em sala de aula.

Palavras-chave: Linguagem; Leitura; Matemática.

1. INTRODUÇÃO

A falta de domínio da leitura e da escrita entre alunos de escolas brasileiras tem sido cada vez mais percebida, sendo um fato de conhecimento comum inclusive entre aqueles que não trabalham diretamente com a educação. Paralelamente a isto, o ensino-aprendizagem de matemática também passa por dificuldades.

Este artigo, de cunho teórico e baseado em uma pesquisa bibliográfica, tem por objetivo apresentar uma reflexão sobre essa problemática. Nesse sentido, busca-se construir uma explicação teórica para a relação entre a falta de domínio de leitura e escrita e as dificuldades que se apresentam no processo de ensino-aprendizagem da matemática, considerando a natureza conceitual da matemática, isto é, a estreita relação de dependência entre a representação de objetos matemáticos e o suporte necessário desta representação garantido pela linguagem.

2. OS SENTIDOS E A VISÃO MATEMÁTICA

Assim escreveu Galileu Galilei, professor da universidade italiana de Pádua: "O livro da natureza está escrito em caracteres matemáticos". Sobre essa afirmação, escreveu o filósofo brasileiro Rubem Alves:

> O livro da natureza está escrito em triângulos, quadrados, círculos, esferas, cones e pirâmides. Acho essa afirmação muito estranha. E isso porque vejo estrelas cintilantes, sinto o sol quente, contemplo o céu azul, bebo a água fria, sinto o perfume das flores, minha pele fica arrepiada com o vento. É isso o que a observação me dá. Um mundo colorido, sonoro, perfumado,

> mundo sensível e erótico, que provoca prazer ou dor. É assim que meu corpo sente esse mundo" (ALVES, 2000, p.87).

Com essas palavras, Rubem Alves, numa discussão sobre ciência e matemática, nos conduz à reflexão sobre a relação estabelecida entre a matemática e a natureza tal qual descreveu Galileu. Nosso filósofo nos ajuda a evidenciar a preferência que a ciência tem dado à "visão matemática" na análise e descrição da natureza em detrimento à "visão dos sentidos", obtida por nosso corpo.

Do modo de "ver" científico, estabelece-se, entre o observador, desprovido dos poderes sensoriais, e a natureza, um elemento, uma ferramenta, um código, que é a matemática. Porém, a matemática não tem existência por si só, ela depende de quem a faça e a sustente, ela precisa de um "ente material", por assim dizer. É aí que nosso corpo retoma o seu papel. No entanto, desprovidos dos sentidos, possuímos apenas o elemento necessário e suficiente para fazermos a natureza falar de seus segredos mais íntimos e reveladores: a razão.

Reduzindo as coisas assim a elementos e relações tão simples, poderíamos ser levados a acreditar que o uso da razão, por si só, conduziria a todos, em algum momento, a enxergar a natureza como um conjunto de triângulos, quadrados, círculos, esferas, cones e pirâmides. Essa visão é forçosamente abandonada quando nos voltamos para o interior de nossas salas de aula e observamos o que se passa quando tentamos ajudar nossos alunos a fazer com que a natureza revele seus segredos utilizando-se da matemática. Ficamos tristes e injuriados com os resultados. Sabemos que nossos alunos possuem a razão, mas não entendemos completamente por que a natureza não se revela a eles pela matemática de Galileu.

Então tentamos explicar: não é que os estudantes não tenham desenvolvido uma visão matemática que lhes permita ver a natureza sem o uso de suas faculdades sensoriais. O que ocorre é que possuem uma visão matemática diferente da de Galileu. Tudo depende de seu Etno, do lugar em que estão, do modo de vida que levam e tantas outras coisas. Em todo caso, acabamos por concordar que, dada a importância da matemática de Galileu para o nosso mundo, temos que encontrar uma maneira de ajudar nossos estudantes a verem a natureza como triângulos, quadrados e pirâmides.

O que está faltando, então? Que elemento tão importante, ou mesmo essencial, não está sendo contemplado em nossas buscas por soluções?

3. NATUREZA, PALAVRAS E MATEMÁTICA

ISBN 978-85-7764-034-8

Reflitamos, por um momento, sobre a opinião de Einstein acerca de como construímos o mundo: "O primeiro passo para o estabelecimento de um 'mundo externo real' repousa, em minha opinião, na construção do conceito de objeto corpóreo, ou melhor, de objetos corpóreos de diferentes tipos" (EINSTEIN, 2006, p. 9).

Ora, talvez resida aqui a chave para o desenrolar dos nossos problemas. O nosso universo real, o mundo escrito em caracteres matemáticos, não é senão um conjunto de conceitos. Talvez fosse assim que devesse ser interpretada a frase de Galileu: a natureza não se constitui de átomos, mas sim de idéias, de conceitos, de palavras. Não, não estou assumindo o ponto de vista de Platão, não nesse sentido. É perfeitamente possível que haja relações de total semelhança entre o mundo dos sentidos, a natureza e a matemática. As imagens na alegoria da caverna podem ser reais, desde que saibamos compreendê-las. Esse ponto de vista tem muito mais a ver com as idéias de Vygotsky, para o qual "o material sensorial e a palavra são partes indispensáveis à formação de conceitos" (VYGOTSKY, 1996, p. 45).

Continuando a ouvir Einstein, discorrendo sobre a compreensibilidade do mundo externo real, ele nos diz:

> Quando falamos aqui de compreensibilidade, referimo-nos a esta expressão primeiramente em seu significado mais modesto, ou seja: através da criação de conceitos gerais e relações entre eles, bem como através de relações de algum modo pré-estabelecidas entre conceitos e experiências sensíveis, cria-se, entre estas últimas, algum tipo de ordem. Neste sentido o mundo de nossas experiências sensíveis é compreensível e, que ele o seja, é miraculoso (EINSTEIN, 2006, p.10).

Pois aí está o que nos estava faltando, o que não está sendo evidenciado em nossas discussões na busca de soluções aos problemas enfrentados em sala de aula. É perfeitamente possível o casamento entre o mundo "visto" pelos sentidos e a matemática de Galileu. A aliança se chama conceito.

Desse modo, permito-me aqui acrescentar mais um elemento na tríade natureza-matemática-corpo. Se no ato de revelação do mundo o movimento se faz da esquerda para a direita, no desenvolvimento da "visão matemática" a direção se inverte. Assim, há primeiro um movimento do sujeito em direção à matemática. Mas esse relacionamento, esse contato, só se dá na presença de um quarto elemento. Por sua constituição não material, por sua essência não tangível, não acessível diretamente pelos sentidos de que dispomos, acessamos a matemática unicamente por um caminho. E a ponte que pode separar nossos alunos da matemática de Galileu é a linguagem. Fiquemos aqui apenas com o componente verbal da linguagem: a palavra – seja ela falada ou escrita.

ISBN 978-85-7764-034-8

Nesse sentido, recorrendo-se mais uma vez a Vygotsky, verifica-se que a linguagem assume papel central na construção da representação da realidade, atuando como ferramenta mediacional simbólica, de tal forma que essa construção da realidade não se dá "como sombra lançada pelo objeto, sem coincidir com ele, mas reproduzindo com precisão e repetindo seu movimento" (VYGOTSKY, 2001, p.245).

Essa visão é corroborada por Beividas e Ravanello (2006, p. 124) que, discorrendo sobre as formulações de Saussure e Hjelmslev sobre o papel da linguagem na construção do mundo, sustentam que "sem uma linguagem que o articule, o mundo não é mundo, mas um magma total, indiferenciado, um nada de Saussure, um contínuo amorfo, de Hjelmslev".

Assim, a menos que poderes de ordem superior estejam presentes ou se apele para o divino, como numa passagem do Livro de Salmos do livro sagrado de judeus e cristãos, onde "os céus proclamam a glória de Deus, e o firmamento anuncia as obras de suas mãos. Não há linguagem nem há palavras; no entanto, por toda a terra se faz ouvir sua voz" (Sl 19), não há outro recurso para se anunciar, revelar e acessar a matemática senão pela palavra.

Como abstração, coisa imaterial, a matemática possui como matéria prima a palavra. O que é a matemática de Galileu senão um amontoado de conceitos que se inter-relacionam? E o que seria de um conceito se não fossem as palavras?

Muitas foram as tentativas de se fazer com que primatas desenvolvessem algum tipo de matemática, mas todas fracassaram e grandes são as chances de ter sido assim pela ausência do domínio das palavras por nossos parentes próximos. Ora, não é o caso com nossos alunos. Somos *Homo sapiens sapiens*, dominamos as palavras. O que se passa em nossas salas de aula, então?

4. NOSSOS ALUNOS, PALAVRAS E MATEMÁTICA

Infelizmente, nossos alunos têm sido privados de desenvolverem essa faculdade plenamente. Não conseguem usar as palavras, dominá-las satisfatoriamente a ponto de poderem construir suas visões matemáticas e poderem ver a natureza como Galileu a descreveu. Que os alfabetizadores, lingüistas, psicólogos, neurolingüistas, sociolingüistas classifiquem e conceituem esse fenômeno adequadamente. Chamemos aqui a tal situação de catarata ou deficiência ocular que acomete nossos alunos em grande escala, a tal ponto de podermos classificá-la como epidemia.

É fato que em nossas aulas temos recorrido constantemente à oralidade, como faziam nossos ancestrais em suas aldeias, visto que nossos estudantes não dominam a

ISBN 978-85-7764-034-8

arte de ler ou mesmo de decifrar um texto em livros didáticos de matemática ou qualquer outro texto. A deficiência em leitura se tornou uma "praga" que impede nossos alunos de verem a natureza como um conjunto de quadrados, triângulos e pirâmides, pois não conseguem desenvolver a "visão matemática" que, por sua vez, imprescinde do domínio da palavra.

Em muitos casos, mesmo recorrendo-se à fala, às palavras sonorizadas, somos surpreendidos com um "professor, não entendi nada. É uma conta de mais ou de menos?", pois falta-lhes o necessário para darem sentido a um enunciado completo.

Em casos mais graves dessa "doença", até mesmo a decifração do que está escrito se torna obstáculo intransponível para um aluno em sala. A decifração por si só é muito criticada por especialistas em leitura, como Frank Smith, que dizem que a compreensão e o reconhecimento de um texto estão diretamente relacionados com o que sabemos por antecipação e tem muito pouco a ver com conhecimento dos símbolos e sons do alfabeto postos no papel (SMITH, 1999). O fato é que, olhando por esse ângulo, só aumentamos o tamanho do problema, pois notamos que além de não saberem decifrar o que está nos textos, muitos de nossos alunos de séries finais do ensino fundamental, do ensino médio ou, em alguns casos, até mesmo do ensino superior sabem muito pouco por antecipação daquilo que procuramos infrutiferamente levá-los a enxergar.

Como ilustração, consideremos o seguinte enunciado: "*Hoh hqhuhahdhrhahdho hdhah hhihphohthehnhuhshah héh hihghuhahlh hàh hshohmhah hdhohsh hqhuhahdhrhahdhohsh hdhohsh hchahthehthohsh*". Aparentemente, trata-se de um amontoado de letras, sem sentido. É possível que muitos de nossos alunos sintam-se assim diante de um texto matemático: nada faz sentido. Felizmente, na ilustração acima, basta retirarmos a letra h, que aparece sempre antes e depois de cada letra das palavras que compõe o enunciado, para ficar evidente que se trata de um famoso teorema, conhecido e utilizado pelo homem desde muito tempo. Ora, assumamos que saber decifrar o que está no papel é habilidade essencial ao acesso da informação de que nossos estudantes tanto estão precisando para sua formação e desenvolvimento.

5. CONCLUSÃO, ou tratamento da visão e matemática

Finalmente, sugiro que, antes de exigirmos que nossos alunos vejam a natureza como um conjunto de triângulos, quadrados, círculos, esferas, cones e pirâmides, devemos promover o tratamento de suas visões, habilitando-os para o pleno uso da linguagem. Em outras palavras: esqueçamos das equações, teoremas e enunciados

ISBN 978-85-7764-034-8

enquanto estivermos lidando com alunos que não sabem ler. De outro modo, tudo o que poderão "ver" serão bichos-de-sete-cabeças nas aulas de matemática, pois a natureza de Galileu e de Einstein pode estar escrita em caracteres matemáticos, mas, inegavelmente, a matemática de Galileu e de Einstein só pode ser escrita com (e vista em) palavras, sejam elas no papel ou em nosso pensamento, pois, de acordo com Beividas e Ravanello (2006, p. 118): "fora da linguagem não há salvação".

6. REFERÊNCIAS

ALVES, R. *Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e a suas regras*. São Paulo: Loyola, 2000.

BEIVIDAS, W.; RAVANELLO, T. Reflexões sobre o discurso: a linguagem como re-criação do mundo. In: Lara, G. M. P. (Org.). *Lingua(gem), texto e discurso: entre a reflexão e a prática*. Belo Horizonte: UFMG-FALE/Editorial Lucerna, p.117-135, 2006.

EINSTEIN, A. Física e Realidade. Tradução de Sílvio R. Dahmen. *Revista Brasileira de Ensino de Física,* v. 28, n. 1, p. 9 - 22, 2006.

SMITH, F. *Leitura significativa*. Porto Alegre: Artmed, 1999.

VIGOTSKI, L.S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

VIGOTSKI, L.S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

ISBN 978-85-7764-034-8

TENDÊNCIA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PRESENTE NO PROJETO PEDAGÓGICO DE UMA LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO INTERCULTURAL

Kécio Gonçalves LEITE
Universidade Federal de Rondônia
kecioleite@unir.br
GecilaneFERREIRA
Universidade Federal de Tocantins
Rute Cristina Domingos de PALMA
Universidade Federal de Mato Grosso

ISBN 978-85-7764-034-8

RESUMO: Nesse artigo, busca-se identificar e discutir tendência em Educação Matemática presente no projeto pedagógico de um curso de Licenciatura em Educação Básica Intercultural oferecido pela Universidade Federal de Rondônia para formação de professores indígenas. Metodologicamente, o estudo orientou-se pelos princípios da pesquisa qualitativa.Na análise, identificaram-se pressupostos teóricos da *etnomatemática* enquanto tendência emergentedo discurso textual presente na proposta curricular do curso, constante do ementário das disciplinas, da fundamentação teórica do projeto, bem como da metodologia geral proposta para o funcionamento do curso. Verifica-se, como resultado, que o projeto do curso está orientado por quatro temas referenciais, sendo estes a *autonomia*, a *interculturalidade*, a *sustentabilidade* e a *diversidade*, e que, em tal contexto, predomina, enquanto orientação e organização da proposta pedagógica, a tendência da etnomatemática.

Palavras-chave: Projeto pedagógico. Tendência. Educação Matemática.

Introdução

O interesse em se conhecer os complexos e dinâmicos fenômenos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem para melhor organizar os procedimentos educativos na escola demanda a realização de estudos e pesquisas em educação. Para o desenvolvimento de tais pesquisas, grupos de pessoas se organizam em torno de um programa e compartilham, por certo período, métodos, conceitos, ideologias e teorias. A produção científica destes grupos, somada aos pressupostos de cada programa de pesquisa, constitui o que se denomina por *tendência*, que tem, dentre seus indicadores, publicações em periódicos científicos, grupos de trabalhos (GTs) em eventos científicos de cada área, linhas de pesquisa em programas de pós-graduação e em grupos de pesquisa institucionalizados.

Desde sua origem no início do século XX, a Educação Matemática tem sido constituída, enquanto campo, por diferentes tendências, dentre as quais encontram-se*história da matemática*, *matemática crítica*, *modelagem matemática*, *resolução de problemas*, *etnomatemática*, *informática e educação matemática* etc. Tais tendências podem variar desde o enfoque – por exemplo, ensino, aprendizagem, formação de

professores, avaliação, relação professor-aluno – até a orientação epistemológica – por exemplo, empírico-ativista, formalista-moderna, tecnicista, construtivista, histórico-crítica, socioetnoculturalista (FIORENTINI, 1995).

No presente artigo, parte-se do pressuposto de que projetos pedagógicos de cursos de formação de professores refletem, explícita ou implicitamente, tendências em educação matemática, enquanto pressupostos teóricos que condicionam a forma de organização curricular, os ementários de disciplinas e demais elementos constituintes de tais projetos de cursos. Partindo deste pressuposto, propôs-se analisar o projeto pedagógico de um curso de Licenciatura em Educação Básica Intercultural oferecido na Universidade Federal de Rondônia, tendo como objetivo identificar tendências em educação matemática existentes no documento. Acredita-se que tal estudo pode contribuir para o necessário e contínuo debate compartilhado entre professores, acadêmicos e sociedade em geral acerca da organização do referido projeto pedagógico de curso, podendo-se a partir daí reforçar,problematizar oufortalecer aspectos relevantes do documento.

Metodologicamente, o trabalho orientou-se pelos princípios da pesquisa qualitativa, tendo sido utilizada uma abordagem fenomenológica para obtenção dos dados sugerida por Bicudo, Mocrosky e Baumann (2011), segundo as quais, a pesquisa qualitativa efetuada segundo uma abordagem fenomenológica se vale da descrição para obtenção de dados. Nessa perspectiva, o projeto pedagógico de um curso específico é tratado como*fenômeno* interrogado, de modo que o pesquisador deve se ater ao que se mostra no encontro ver/visto, ou seja, no encontro entre pesquisador e projeto pedagógico, obtendo, assim, os dados a serem analisados de modo crítico e reflexivo.

O curso de Licenciatura Intercultural

O curso de Licenciatura em Educação Básica Intercultural oferecido na Universidade Federal de Rondônia (UNIR) – Campus de Ji-Paraná teve início em 2009 e originou-se, segundo Neves et al (2008), a partir de reivindicações dos povos indígenas por meio das entidades indígenas e indigenistas referentes à oferta de cursos de formação de professores em nível superior para o atendimento das demandas oriundas das escolas nas aldeias distribuídas nas terras indígenas existentes no espaço geográfico do estado.

Entre os anos de 1998 e 2004 já havia sido oferecido em Rondônia, por meio da Secretaria Estadual de Educação, um programa de formação de professores indígenas, por meio de um curso de magistério de nível médio, denominado Projeto

ISBN 978-85-7764-034-8

Açaí, tendo sido capacitados no período aproximadamente 120 professores para atuarem nas séries iniciais do Ensino Fundamental. No entanto, essa formação se mostrou insuficiente para o atendimento das necessidades das escolas nas aldeias, tanto do ponto de vista do atendimento à legislação vigente, que exige formação docente em nível superior, quanto ao atendimento das necessidades dos próprios povos indígenas, que intentam, em sua luta histórica pela efetivação de uma escola indígena, substituir os professores não-indígenas que ainda atuam nas escolas das aldeias nas séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, por professores indígenas com formação específica.

A articulação entre povos indígenas de Rondônia e a Universidade se deua partir da participação e do envolvimento de professores da instituição nas discussões que precederam a institucionalização do projeto de formação de professores indígenas em nível superior, tendo tal contato ocorrido inicialmente fora do espaço acadêmico. Uma vez conhecida a necessidade e a cobrança dos povos indígenas do estado, professores da universidade, enquanto interlocutores acadêmicos, fomentaram um processo que culminou com a institucionalização da ideia de criação de um novo curso no âmbito do Departamento de Ciências Humanas e Sociais da UNIR – Campus de Ji-Paraná.

A partir de então, deu-se o processo de criação de um curso, inédito até então em Rondônia, que atendesse as particularidades da formação de professores indígenas em nível superior. No processo de formulação do projeto pedagógico, a equipe responsável, inicialmente composta por professores da UNIR e da Secretaria Estadual de Educação, buscou garantir a participação de professores e lideranças indígenas representantes de diferentes etnias do estado, bem como contou com a colaboração de professores e pesquisadores de outras universidades tais como USP, UFG, UEMS e UFMG.

Resultados e discussão: A etnomatemática como tendência

A partir de uma análise do projeto pedagógico, verifica-se que o curso está organizado para ter duração de cinco anos, com carga horária total de 4000 horas/aula. Esta carga horária distribui-se em dois ciclos de formação, sendo o primeiro deles, com três anos de duração, básico para todos os acadêmicos. O segundo ciclo tem duração de 2 anos, e é oferecido em quatro possibilidades de formação, sendo: (1) Educação Escolar Intercultural no Ensino Fundamental e Gestão Escolar; (2) Ciências da Linguagem Intercultural; (3) Ciências da Natureza e da Matemática Intercultural; e (4)

ISBN 978-85-7764-034-8

Ciências da Sociedade Intercultural. O ciclo básico está projetado para formar professores multidisciplinares para atuarem no Ensino Fundamental. Por sua vez, os ciclos específicos visam formar professores para a atuação no Ensino Médio.

Uma observação direta sobre o conjunto de componentes curriculares, no projeto definidos como "temas conceituais", possibilitam visualizar que, em relação à matemática, o projeto pedagógico vincula-se à tendência da etnomatemática, sendo que na matriz do ciclo de formação básica três disciplinas levam no nome o termo etnomatemática, e uma quarta disciplina faz menção à relação entre matemática do cotidiano e matemática, isto é, também aponta para uma perspectiva da etnomatemática.

PERÍODO	TEMA CONTEXTUAL (DISCIPLINA)
Segundo semestre	Etnomatemática e Temas Fundamentais em Matemática I
Quarto semestre	Etnomatemática e Temas Fundamentais em Matemática II
Quinto semestre	Etnomatemática e Temas Fundamentais em Matemática III
Sexto semestre	Matemática do cotidiano e Matemática Escolar

Quadro 1: Temas contextuais de matemática na matriz do Ciclo de Formação Básica.
Fonte: Neveset al, 2008.

No ementário de tais disciplinas, aparecem na bibliografia, enquanto suporte teórico da proposta, trabalhos tais como D'Ambrósio (1990; 2004), Ferreira (1994) e Martins (1991), o que reforça a tendência assumida para a Educação Matemática no projeto, com sendo a Etnomatemática.

Já nos ciclos de formação específica, surgem os "Temas Fundamentais em Matemática" como componentes da matriz curricular. Tais disciplinas visam oferecer uma visão da matemática escolar aos futuros professores indígenas, visando sua atuação no ensino médio. E, embora não façam menção direta à etnomatemática, de um modo geral tais disciplinas também propõem, mesmo que implicitamente, um diálogo com os saberes e fazeres matemáticos cotidianos das aldeias, visto que, como princípio geral de orientação no projeto pedagógico do curso, deve haver uma constante busca de diálogo entre os saberes tradicionais e os saberes acadêmicos. Tal diálogo é facilitado no projeto pelos temas contextuais de "Estudos na Aldeia", propostos para ocorrerem ao longo de todo o curso.

ISBN 978-85-7764-034-8

PERÍODO	TEMA CONTEXTUAL (DISCIPLINA)
Sétimo Semestre	Temas Fundamentais em Matemática I
Oitavo semestre	Temas Fundamentais em Matemática II
Nono Semestre	Temas Fundamentais em Matemática III

Quadro 2: Temas contextuais de matemática na matriz do Ciclo de Formação Específica em Ciências da Natureza e da Matemática Intercultural. Fonte: Neveset al, 2008

Pelo exposto, verifica-se que, em Educação Matemática, a tendência que se destaca no projeto pedagógico é a Etnomatemática. A Etnomatemática tem se despontado como tendência em Educação Matemática que busca, com o auxílio de outras áreas do conhecimento, tais como História, Filosofia, Artes, Psicologia, Antropologia, etc, explicar e entender o fazer e o saber matemáticos ao longo da história da humanidade, contextualizados em diferentes grupos, comunidades e povos. Tais fazeres e saberes têm sido evidenciados como não menos ricos de manifestações matemáticas paralelas à matemática ocidental, esta última sendo aquela que se desenvolveu e se consolidou juntamente com o apogeu da ciência moderna.

Segundo D'Ambrósio (2001, p. 9), "etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns".Ainda segundo D'Ambrósio (2001, p. 27), "etnomatemática é um programa de pesquisa em história e filosofia da matemática, com óbvias implicações pedagógicas". As implicações mencionadas pelo autor resultam do fato de que, da perspectiva da etnomatemática, o ensino não deve se desvincular do reconhecimento dos saberes e fazeres matemáticos do cotidiano dos sujeitos envolvidos no processo educativo. Para esse mesmo autor,

> o cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura (D'AMBROSIO, 2001, p. 22).

Finalmente, uma vez identificada a Etnomatemática enquanto tendência, verifica-se que, metodologicamente, não resta claro, todavia, no projeto pedagógico o

ISBN 978-85-7764-034-8

desenvolvimento dos temas contextuais (disciplinas) relacionados à matemática. Isto é, falta no projeto uma especificação dos modos e práticas específicas para o desenvolvimento destes temas contextuais ao longo do curso de modo coerente com a orientação teórica da Etnomatemática.

ISBN 978-85-7764-034-8

Considerações finais

Uma análise do projeto pedagógico do Curso de Licenciatura em Educação Básica Intercultural possibilitou identificar a Etnomatemática como tendência em Educação Matemática presente no documento. Esta é uma tendência coerente com a formação de professores indígenas, visto que valoriza e respeita os saberes e fazeres matemáticos próprios de cada povo ou etnia.

Talvez, falte no projeto pedagógico analisado apenas uma explicitação de metodologias específicas para o trabalho com a grande diversidade de povos indígenas em Rondônia, conforme aponta Silva (2008). Tal diversidade se torna um desafio significativo ao se buscar oferecer uma formação específica como a que o Curso de Licenciatura em Educação Básica Intercultural, da Universidade Federal de Rondônia, se propõe, isto é, valorizar os conhecimentos próprios de cada povo ao mesmo tempo em que se trabalha com a matemática escolar, também citada na literatura como *matemática dominante*.

Quanto a isso, em relação à prática pedagógica que se orienta pela etnomatemática na educação escolar indígena, alguns desafios tem sido identificados por educadores e pesquisadores. D'Ambrósio por exemplo enfatiza que "conciliar a necessidade de ensinar a matemática dominante e ao mesmo tempo dar o reconhecimento para a etnomatemática das suas tradições é o grande desafio da educação indígena (D'AMBROSIO, 2001, p. 24). Por sua vez, Silva (2008) identificou uma grande riqueza e enorme diversidade entre povos indígenas de Rondônia, constituindo-se um grande desafio realizar uma pesquisa abrangente sobre as manifestações matemáticas destes povos. A autora relata em sua tese de doutorado:

> A partir de 2004 passei a fazer visitas às várias aldeias em Rondônia e a ministrar cursos de forma regular; foi nessa ocasião que me deparei com um mundo totalmente novo: várias línguas, vários hábitos, construções diversificadas, um artesanato extremamente variado contradiziam a idéia de que os índios são todos iguais. Essas visitas às aldeias fizeram-me perceber que cada grupo tem uma dinâmica própria de vida, com forma própria de relacionamento entre seus membros e com a natureza (SILVA, 2008, p. 19).

Pelo exposto, verifica-se que, embora o projeto pedagógico em consideração esteja orientado pela Etnomatemática enquanto tendência em Educação Matemática,

necessita-se ainda avançar no aspecto metodológico, indicando-se caminhos para uma prática pedagógica relacionada ao ensino de matemática na formação dos professores indígenas que garanta a diversidade de saberes e fazeres matemáticos próprios de cada povo.

Referências

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Etnomatemática*. São Paulo: Ática, 1990.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Posfácio. In: RIBEIRO, José P. Machado; DOMITE, Maria do Carmo Santos; FERREIRA, Rogério. *Etnomatemática: papel, valor e significado*.São Paulo: Zouk, 2004.

FERREIRA, Mariana Leal. *Com quantos paus se faz uma canoa!*A matemática na vida cotidiana e na experiência escolar indígena. Brasília: MEC, 1994.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. *Zetetiké*, Campinas, n. 4, p. 1-37, nov. 1995.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; MOCROSKY, Luciane Ferreira; BAUMANN, Ana Paula Purcina. Trajetória de pesquisa: uma abordagem fenomenológica para a análise de projetos pedagógicos. In: *XIII CIAEM-IACME*, Recife, Brasil, 2011.

MARTINS, Maria Lúcia (org.). *Matemática para as escolas da floresta*.Rio Branco: CPI-AC, 1991.

NEVES, Josélia Gomes; THEOBALD, Irmgard Margarida; ISIDORO, Edinéia Aparecida; FELZKE, Lediane Fani; NÓBREGA, Renata (Resp.). *Projeto Pedagógico do curso Licenciatura em Educação Básica Intercultural*. Departamento de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal de Rondônia (Unir), Ji-Paraná, 2008.

SILVA, Aparecida Augusta da.*Em busca do diálogo entre duas formas distintas de conhecimentos matemáticos*. 2008, 174 p., Tese de doutorado – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2008.

ISBN 978-85-7764-034-8

ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

LEITE, Eliana Alves Pereira
Secretaria Estadual de Educação de Rondônia – SEDUC/RO
elianaleitte@yahoo.com.br

ISBN 978-85-7764-034-8

Resumo: Este artigo discorre sobre alguns recursos didáticos metodológicos que podem ser trabalhados na perspectiva da Educação Matemática no processo de ensino aprendizagem. Assim, tem-se por objetivo explicitar de forma resumida a finalidade e implicações de alguns recursos e abordagens metodológicas no contexto da aprendizagem matemática em sala de aula. Nesse sentido, esse estudo trata-se de uma revisão de literatura, construída como parte da fundamentação teórica de uma pesquisa de mestrado realizada no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT. Metodologicamente, o estudo caracteriza-se como exploratório e bibliográfico. Cabe ressaltar, que a Educação Matemática ainda é uma área relativamente nova no Brasil, no entanto nesse campo há uma crescente discussão especialmente no que se refere a recursos didáticos metodológicos que podem contribuir para os debates acerca do processo de aprendizagem da matemática, o que implica consequentemente numa forma efetiva e significativa no processo de construção do conhecimento matemático.

Palavras-chave: Recursos didáticos metodológicos; Educação Matemática; Ensino e aprendizagem.

Introdução

Conforme Ribeiro (2007), a matemática tem sido tradicionalmente definida como ciência exata, de raciocínio lógico e abstrato, tendo um reconhecimento indiscutível, visto ser útil na resolução de problemas da natureza e para compreendermos a realidade social. Esta maneira de compreender a matemática se reflete muitas vezes no processo de ensino e aprendizagem em ambientes escolares. Nesse sentido, o *status* de conhecimento absoluto, objetivo e universal contribui de certa forma para a não valorização de outras formas de raciocínio lógico, de conhecimentos matemáticos não sistematizados que se originam do senso comum.

A concepção "tradicional" de matemática enquanto saber absoluto e universal surgiu com o advento da Idade Moderna, a partir de Descartes. Desde então, a matemática é vista como uma disciplina difícil e complexa, e na atualidade essa "complexidade" é atribuída muitas vezes às dificuldades de aprendizagem. Todavia, na sociedade moderna a matemática assume um importante papel na formação do aluno para a cidadania possibilitando dessa maneira, por exemplo, a "inserção no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura, no âmbito da sociedade brasileira", e ainda promove o desenvolvimento das "capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho" (BRASIL, 1997, p. 29).

Dessa forma, Darsie (2000) destaca que quanto ao ensino e aprendizagem da matemática é importante que "na escola considere o caráter informativo, relativo a utilidade do conhecimento matemático no contexto social e o seu caráter formativo, que diz respeito às contribuições do conhecimento matemático para o desenvolvimento humano (DARSIE, 2000, p. 155).

Assim, no processo de ensino e aprendizagem da matemática deve-se promover estratégias que estimulem a criatividade, o trabalho coletivo, e sobretudo autonomia do educando, para que a capacidade dele seja ampliada, pois

> torna-se cada vez mais evidente a necessidade de contextualizar o conhecimento matemático a ser transmitido ou construído, não apenas inserindo-o numa situação-problema, ou abordagem dita concreta, mas buscando suas origens, acompanhando sua evolução, explicitando sua finalidade ou seu papel na interpretação e na transformação da realidade com a qual o aluno se depara e/ou de suas formas de vê-la e participar dela (FONSECA, 2005, p. 54).

Desse modo, entende-se que trabalhando na perspectiva da Educação Matemática pode-se abarcar tanto o aspecto utilitário, como o formativo do conhecimento matemático. Além disso, este campo tem contribuído "para a efetivação de um sistema educacional democrático e igualitário, livre das características traumatizantes do ensino tradicional da Matemática" (D'AMBROSIO, In: BRASIL, 1997, p. 11).

Educação Matemática

A Educação Matemática se consolidou no cenário internacional como área de natureza interdisciplinar a partir da criação da Comissão Internacional de Instrução Matemática, durante o Congresso Internacional de Matemáticos, no ano de 1908, em Roma, sob liderança de Felix Klein. No Brasil, o Movimento da Educação Matemática só se consolidou a partir da década de 1980. Embora historicamente recente no Brasil, nos últimos anos já se observa crescentes discussões e pesquisas no campo da Educação Matemática.

De acordo com Pais (2008, p. 10)

> A Educação Matemática é uma grande área de pesquisa educacional, cujo objeto de estudo é a compreensão, interpretação e descrição de fenômenos referentes ao ensino e à aprendizagem da matemática, nos diversos níveis de escolaridade, quer seja em sua dimensão teórica ou prática.

Para D'Ambrosio (1997), é uma "área de conhecimento interdisciplinar envolvendo, além da própria matemática, conhecimentos de sociologia e política, psicologia e ciências da cognição, antropologia e história, artes e comunicação, e inúmeras outras áreas"(D'AMBROSIO, In: BRASIL, 1997, p. 11).

Nesse sentido, o campo se caracteriza por não ter simplesmente a preocupação em apenas transmitir conteúdos matemáticos, mas sim educar através da matemática, que significa entender o conceito matemático, contextualizado historicamente, socialmente e culturalmente. Nas palavras de Fiorentini e Lorenzato:

> De modo geral, poderíamos dizer que a Educação Matemática caracteriza-se como uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a Matemática) e o domínio de idéias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 5).

Perspectivas da Educação Matemática no processo de ensino e aprendizagem

Dentro da perspectiva do campo da Educação Matemática o processo de ensino e aprendizagem implica em agregar significado aos conteúdos matemáticos no processo formativo do aluno. Assim, entende-se que aprender matemática especialmente na Educação Básica não pode se limitar a memorização de fatos, regras ou conceitos

ISBN 978-85-7764-034-8

transmitidos pelo professor pela repetição exaustiva de exercícios (BARALDI 1999, *apud* RIBEIRO, 2007) ou ainda refletir somente "sobre a natureza do conhecimento matemático com seus aspectos peculiares e seus métodos científicos" (OLIVEIRA, 2007, p. 43).

Todavia, cabe ressaltar que,

> com isso não se há de negar a importância da compreensão dos conceitos e dos procedimentos, nem tampouco desprezar a aquisição de toda e qualquer técnica. Pelo contrário, precisamos é buscar ampliar a repercussão que o aprendizado daquele conhecimento matemático que estamos abordando (...) pode ter na vida social, nas opções, na produção e nos projetos daquele que o aprende (FONSECA, 2005, p. 54).

Ribeiro (2007, p. 52-53) destaca que a "visão da Matemática como um objeto difícil e algumas vezes impossível de ser compreendido geralmente é conseqüência do processo de ensino-aprendizagem da matemática desempenhado nas escolas".

O autor supracitado acredita que

> parte desses problemas estariam relacionados à visão tradicional da Matemática e do seu ensino, e à influência dessa visão nas práticas pedagógicas dos professores que acabam condicionando os alunos, não apenas durante o processo escolar, mas também para as outras etapas da vida, a perpetuarem a concepção de que os conhecimentos matemáticos são inatingíveis e alheios à natureza humana (RIBEIRO, 2007, p. 53).

Com relação à definição do conceito de ensino tradicional da matemática, Darsie (1998, p. 38) esclarece que

> o ensino da matemática num modelo tradicional de ensino trata o conhecimento como informações, coisas e fatos a serem transmitidos ao aluno, acrescido da concepção de que esta é uma ciência pronta e acabada. Assim sendo, é necessário apenas decorá-la, ou seja, memorizar seus produtos finais. Desse modo, a matemática tem sido ensinada, sem que se leve em consideração seu processo de construção como ciência, sem nenhuma referência a história de sua construção, e numa total ausência de discurso sobre aquilo que ela é ou sobre o seu fazer.

É diante dessa visão que a matemática é assumida como imutável e verdadeira, estática, ilesa ao erro, desconectada do real, precisa e neutra no que se refere ao ponto de vista ideológico. Esses conceitos podem ser internalizados pelo aluno a partir do momento em que o professor se apropria de uma concepção tradicional de ensino, que se caracteriza na figura central do professor, tendo-o como responsável na organização de informações do meio externo, e os alunos como meros receptores de informações (DARSIE, 1999).

Essa concepção de ensino, que tem apontado a transmissão de conteúdo como uma de suas principais características, de fato não deve ser usada para o ensino da matemática, notadamente na Educação Básica em que se constitui um lócus de formação da criança, adolescente e jovem. Neste sentido, o ensino da matemática deve se caracterizar "como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber é fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural e cultural" (PCN, 1997, p. 11).

Entende-se que tanto a perspectiva utilitária quanto a formativa do conhecimento matemático é contemplada no campo da Educação Matemática, que também é conhecida nos países europeus como Didática da Matemática.

Para essa construção significativa da matemática é imprescindível que o professor conheça sobre os recursos didáticos e metodológicos para se trabalhar matemática na sala de aula. E, além disso, tenha intimidade com a matemática e

ISBN 978-85-7764-034-8

sensibilidade para com o aluno nesse processo de construção do conhecimento matemático. Assim, destaca-se a necessidade de comprometimento das instituições formadoras para que seja superado o ensino de uma matemática baseado numa concepção tradicional "conteudista" centrado na memorização de fórmulas.

Aprender matemática, além de ser uma necessidade individual, social e profissional, é um direito. O acesso a conhecimentos matemáticos que possibilitem o cálculo, o raciocínio, a medição, a argumentação e a interpretação de dados e informações estatísticas é fundamental para que o estudante exerça de fato a cidadania.

Nesta perspectiva, pesquisas realizadas no campo da Educação Matemática tem revelado, quanto ao processo de ensino e aprendizagem da matemática, algumas metodologias, recursos, princípios e práticas pedagógicas que podem contribuir significativamente na construção do conhecimento matemático. Dentre elas destacam-se: conhecimentos prévios, etnomatemática, resolução de problemas, história da matemática, metacognição, tecnologias da comunicação e da informação, modelagem matemática e jogos. A seguir, apresentam-se, de forma resumida, finalidades e implicações de tais recursos e abordagens metodológicas no contexto da aprendizagem da matemática.

Recursos didáticos metodológicos na Educação Matemática

Quanto aos *conhecimentos prévios*, é sabido que quando o estudante chega à escola ele já possui um saber próprio, construído a partir de atividades do cotidiano e das relações sociais. Dessa forma, dar voz ao aluno para que expresse suas concepções matemáticas, enriquece o trabalho, "possibilitando o diálogo entre os colegas e a exposição dos seus saberes" (SILVA, 2006, p. 46).

De acordo com Mortari (2001, p. 105),

> as interferências da cotidianidade dos indivíduos desafiam a educação escolar a estudar formas de renovar e transformar a dinâmica da sala de aula, de introduzir mecanismos que se aproximem mais das vivências dos educandos e possam interferir na prática educativa para conduzir o aluno ao processo de construção do conhecimento.

Com isso, conforme Silva (2006, p.43), "a aprendizagem é (re)significada, acontecendo a partir de situações não formais ou informais, o que desafia o educador a encarar com outra perspectiva os modelos formais de aprendizagem".

A valorização dos conhecimentos prévios além de possibilitar uma continuidade na aprendizagem do educando também amplia as competências matemáticas, e ainda pode contribuir como suporte de mediação entre o saber comum do aluno e o conhecimento sistematizado da escola. Em face disso, é fundamental que o professor de matemática tenha uma postura reflexiva, avaliando suas ações e contribuições constantemente, e ainda que no planejamento das aulas e da intervenção didática tenha sensibilidade para identificar e reconhecer quais são os conhecimentos prévios apresentados pelos alunos (RIBEIRO, 2007).

A *etnomatemática* é outra abordagem que leva em consideração as experiências que o educando traz de sua vida diária. A Etnomatemática tem por objeto de investigação "as formas específicas de matematizar de cada grupo cultural" (FONSECA, 2005, p. 70).

De acordo com Knijnik (1996), referenciada por Fonseca (2005, p. 80),

> A abordagem etnomatemática pode ser vista como uma proposta para o ensino da matemática que procura resgatar a intencionalidade do sujeito manifesta em seu fazer matemático, ao se preocupar com que a motivação para o aprendizado seja gerada por uma situação-problema por ele selecionada.

ISBN 978-85-7764-034-8

Considerar e respeitar o aspecto e o passado cultural do aluno implica uma "certa dignidade cultural ao ver suas origens culturais sendo aceitas por seu mestre e desse modo saber que esse respeito se estende também à sua família e à sua cultura" (D'AMBROSIO, 1985, p. 5).

Quanto à *resolução de problemas*, é uma metodologia muito utilizada e citada nos discursos direcionados para o ensino e aprendizagem da matemática. Ensinar matemática por meio da resolução de problemas é motivar o aluno e estimulá-lo a construir e delinear o seu próprio caminho na aprendizagem. Pois aprendizagem se torna significativa quando o conteúdo matemático tem uma razão de ser para o estudante. Por isso, o professor nunca deve limitar a possiblidade de resposta de determinado problema, mas sim apresentar sugestões e informações que contribuam na resolução.

Segundo Abrantes (1999), a sociedade de hoje exige capacidade de formular e resolver problemas, de interpretar situações, de raciocinar e de analisar processos de uma forma crítica. Ou seja, "precisamos compreender a matemática como ela é, uma estratégia abstrata, desenvolvida pelo homem através do tempo para atender as suas necessidades práticas e explicar a realidade, dentro de um contexto natural e cultural" (D'AMBROSIO, 1996, p. 7).

Quanto a utilização dessa metodologia, faz-se necessário que o professor, além de planejar muito bem as aulas, saiba improvisar, já que há situações problemas que muitas vezes emergem no momento da aula. Além disso, Onuchic e Allevato (2004, p. 223) salientam que

> ensinar com problemas é difícil. As tarefas precisam ser planejadas a cada dia, considerando a compreensão dos alunos e as necessidades do currículo. Entretanto, há boas razões para se fazer esse esforço: Resolução de Problemas coloca o foco da atenção dos alunos sobre idéias e sobre o dar sentido; desenvolve o poder matemático; permite ir além da compreensão do conteúdo que está sendo construído; desenvolve a crença de que os alunos são capazes de fazer matemática e de que matemática faz sentido.

Neste sentido, a resolução de problemas tem se revelado como um dos principais pontos de partida na aprendizagem da Matemática.

Outro recurso que deve ser considerado no ensino da matemática é a *história da matemática* e que tradicionalmente é excluída no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Fonseca (2005), "é a história que se infiltra na constituição de significados da matemática, obrigando a uma redefinição conceitual nos modos de propor, realizar e analisar as práticas pedagógicas" (FONSECA, 2005, p. 83). Além disso, ela faz "com que os educandos compreendam que a Matemática é uma construção humana, e que o seu desenvolvimento está relacionado com a transformação da sociedade" (RIBEIRO, 2007, p.73).

Assim, conforme Duarte (1995, p. 10),

> se pretendemos contribuir para que os educandos sejam sujeitos das transformações sociais e do uso da matemática nelas, é necessário que contribuamos para que eles desenvolvam um modo de pensar e agir que possibilite captar a realidade enquanto um processo, conhecer as suas leis internas do desenvolvimento, para poder captar as possibilidades de transformação social.

Isso implica promover condições "para que os estudantes percebam, experimentem, compreendam e consigam não apenas abarcar cadeias de desenvolvimentos lineares do conhecimento matemático como também transpor com desenvoltura rupturas históricas ou desvios de curso importantes nessa evolução" (FONSECA, 2005, p. 85).

ISBN 978-85-7764-034-8

De acordo com Ribeiro (2007), a importância da história da matemática como recurso se justifica pela necessidade de que o conhecimento matemático seja reconhecido e percebido pelos educandos como historicamente construído. Entretanto, o mesmo autor destaca que não basta apenas que o estudante compreenda os fatos históricos, mas que faça relações e tome como referência os conceitos decorrentes das vivências pessoais e interações sociais.

Quanto à *metacognição,* é um dos mecanismos que podem contribuir para construção do conhecimento matemático no processo formativo do estudante, uma vez que a metacognição possibilita ao sujeito ter consciência, conhecimento e controle do próprio processo cognitivo frente à aprendizagem.

De acordo com Flavell (1976, p. 232),

> a metacognição está relacionada ao conhecimento que se tem dos próprios processos cognitivos, de seus produtos e de tudo que eles tocam, por exemplo, as propriedades pertinentes à aprendizagem da informação e dos dados. A metacognição relaciona-se a outras coisas, à avaliação ativa, à regulação e à organização desses processos em função dos objetos cognitivos ou dados sobre os quais eles se aplicam, habitualmente para servir a uma meta ou a um objetivo concreto.

Além disso, Murad (2005, p. 7) destaca que

> tendo consciência do seu próprio processo de aprendizagem, de suas dificuldades, de suas habilidades, enfim, desenvolvendo a metacognição, o aluno passa a ter um objetivo bem mais complexo e, paradoxalmente, mais claro do que, simplesmente, estudar para a prova: estudar para conhecer e se conhecer.

Dessa forma, a competência metacognitiva propicia ao aluno refletir, confrontar e analisar o resultado alcançado de um determinado problema resolvido, possibilitando, em decorrência disso, a autonomia intelectual.

Quanto a isso, Pais (2001) citado por Fonseca (2005, p. 61) diz que

> em particular no caso da Educação Matemática, os registros das estratégias adotadas pelos alunos na resolução de problemas ou nas atividades propostas podem auxiliar sobremaneira a compreensão de sua forma de organizar e mobilizar o conhecimento adquirido/construído, de modo a (re)orientar a própria avaliação do trabalho, bem como as intervenções do professor nas negociações de significados e do contrato didático.

Essa prática de se registrar gradualmente as estratégias utilizadas na resolução de uma situação problema, além de possibilitar que o professor compreenda o refinamento matemático das estratégias adotadas pelo educando, também permite que o estudante conheça de fato a natureza de sua aprendizagem, ou seja, faz com que ele tenha a consciência de suas dificuldades, facilidades e potencialidades em relação ao que se propõe a fazer ou resolver.

Quanto ao uso das *tecnologias da comunicação e informação* na matemática, "o desafio é contribuir para que os alunos tenham um acesso mais amplo aos recursos tecnológicos, em suas diferentes funções e formas" (RIBEIRO, 2007, p.73). Assim, os recursos didáticos e metodológicos relacionado à tecnologia aplicada à educação assumem um novo papel quanto ao ensino da matemática, pois possibilitam uma dinamização do processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com Penteado e Borba (2003, p. 64-65),

> À medida que a tecnologia informática se desenvolve, nos deparamos com a necessidade de atualização de nossos conhecimentos sobre o conteúdo ao qual ela está sendo integrada. Ao utilizar uma calculadora ou um computador, um professor de matemática pode se deparar com a

ISBN 978-85-7764-034-8

> necessidade de expandir muitas de suas idéias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os alunos. Além disso, a inserção de TI no ambiente escolar tem sido vista como um potencializador das idéias de se quebrar a hegemonia das disciplinas e impulsionar a interdisciplinaridade.

Desse modo, o computador surge como um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, o qual manifesta várias finalidades nas aulas de Matemática, e se constitui como

> fonte de informação, poderoso para alimentar o processo de ensino aprendizagem; como auxiliar no processo de construção de conhecimento; como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções; como ferramenta para realizar determinadas atividades – uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados etc (BRASIL, 1998, p.44).

Nesse sentido a Proposta Curricular (1997, p. 29) propõe que "o ensino de Matemática possa aproveitar ao máximo os recursos tecnológicos disponíveis, tanto por sua receptividade social como para melhorar a linguagem expressiva e comunicativa dos estudantes".

Quanto à *modelagem matemática,* ela torna "o ensino da matemática mais significativo para quem aprende, na medida em que parte do real vivido dos educandos para níveis mais formais e abstratos" (MONTEIRO, 1991, p. 110).

Nessa perspectiva, Fonseca (2005, p. 77) sustenta que "a utilização do método da modelagem no ensino da matemática supõe o tratamento de um problema a partir de dados experimentais ou empíricos, que ajudem na compreensão do problema, na elaboração, escolha ou adaptação do modelo e na decisão sobre sua validade".

Além disso, conforme Monteiro (1991, p. 108),

> a montagem do modelo matemático consiste em substituir a linguagem natural por uma linguagem matemática, que poderá ser mais ou menos complexa, e necessitar repetidos ajustes, conforme a natureza do problema, mas, principalmente, de acordo com o nível de exigência de conformidade com a "realidade" cobrada da resolução do problema.

Dessa forma, quando se restabelece a relação entre procedimentos e conceitos matemáticos, há um resgate do significado da matemática ensinada na sala de aula. Além disso, o uso da modelagem matemática no processo de ensino possibilita aos alunos adquirirem instrumental para resolver seus próprios problemas relacionados à sua vivência social, familiar, profissional, esportiva, religiosa, sindical etc (FONSECA, 2005, p. 78).

Quanto aos *jogos matemáticos*, devem ser utilizados como uma estratégia de aprendizagem possibilitando que o processo de ensino se torne algo interessante e divertido, o que implica na internalização de conceitos matemáticos resultando assim numa aprendizagem significativa.

Cabe ressaltar que

> A utilização de jogos contribui, ainda, para a formação de atitudes sociais como respeito mútuo, cooperação, obediência às regras, senso de responsabilidade e justiça, iniciativa, seja pessoal ou grupal. Com ele se estabelece um vínculo que une a vontade e o prazer no momento em que se está realizando uma atividade, criando, dessa maneira, um ambiente atraente ao aluno, pois estarão aprendendo de forma satisfatória e gratificante ao professor, que pode ver seus alunos empolgados num aprendizado mais dinâmico (MELO; SARDINHA, 2009, p.5).

ISBN 978-85-7764-034-8

Além disso, Ribeiro (2007, p. 73) destaca que os jogos

> podem contribuir para o trabalho de formação de atitudes necessárias para a aprendizagem da Matemática, tais como favorecer a criatividade na elaboração de estratégias de resolução de problemas e a busca de soluções; possibilitar a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural.

O autor supracitado salienta que na escolha do jogo é fundamental que o professor identifique primeiramente um que corresponda com a faixa etária dos educandos e que posteriormente planeje muito bem as atividades para que os objetivos propostos no ensino de um conceito matemático sejam alcançados.

De acordo com Melo e Sardinha (2009), nos PCN´s (2000), um dos aspectos relevante nos jogos é o fato de provocarem nos alunos um desafio genuíno, gerando ao mesmo tempo mais interesse e prazer pela disciplina. Por isso é tão importante sua implantação na cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos mais variados tipos de jogos existentes, e ainda o aspecto curricular que se deseja desenvolver.

Dessa forma, Rego (2000), referendada pelas autoras supracitadas, afirma que o professor necessita ter sensibilidade para desenvolver esse tipo de atividade. Se ele deseja que ocorram mudanças significativas, tornando a aprendizagem mais eficiente, precisa conhecer e estar ciente da metodologia que se estará utilizando, considerando que o aluno é o sujeito cognoscente e o professor o mediador do processo.

Considerações finais

Na tessitura do texto, foi possível identificar, dentro da perspectiva do campo da Educação Matemática, de forma resumida, a finalidade e as implicações de alguns recursos didáticos metodológicos que podem ser trabalhados no processo de ensino da matemática e, além disso, podem contribuir de forma efetiva e significativa no processo de construção do conhecimento matemático.

Dessa forma, existem várias possibilidades para se trabalhar o conteúdo matemático em sala de aula. E, segundo Libâneo (1998), os enfoques metodológicos estão diretamente relacionados com a concepção pedagógica que o professor assume em sua práxis docente, podendo ser mais ou menos crítica. Portanto, cabe ao professor escolher uma abordagem metodológica que melhor proporcione a aprendizagem de seus respectivos alunos e que corresponda com suas concepções pedagógicas.

Referências

ABRANTES, P. Investigações em geometria na sala de aula. In: VELOSO, E.; FONSECA, H.; PONTE, J. P.; ABRANTES, P. (Org.). *Ensino da Geometria no virar do milênio.* Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa: 1999.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Conferência regional preparatória, Brasília. *V Conferência Internacional sobre Educação de Adultos, Hamburgo, julho/97*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

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

ISBN 978-85-7764-034-8

D'AMBROSIO, U. Prefácio. In: BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. *Mapeamento de Educação Matemática no Brasil-1995: Pesquisas, estudos, trabalhos técnico-científicos por subárea temática*. Brasília, 1997.

D'AMBROSIO, U. *Socio-cultural bases for mathematics education*. Campinas: UNICAMP, 1985.

DARSIE, M. M. P. In: MATO GROSSO. Escola Ciclada de Mato Grosso: novos tempos e espaços para ensinar – aprender a sentir, ser e fazer. Cuiabá: Seduc, 2000.

DARSIE, M. M. P. *Avaliação e aprendizagem. A reflexão distanciada na construção dos conhecimentos profissionais do professor em curso de formação inicial*. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 1998.
DARSIE, M. M. P. Perspectivas epistemológicas e suas implicações no processo de ensino e de aprendizagem. *Revista Uniciências*. UNIC. v. 3, p. 8-21, Cuiabá, 1999.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2006.

FLAVELL, J. H. Metacognitive aspectos of problem solving. In: RESNICK, L. B. (Org). *The nature of intelligence*. New York: Hillsadale Erlbaum, 1976.

FONSECA, M. C. F. R. *Educação Matemática de Jovens e Adultos: especificidades, desafios e contribuições*. 2º edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

LIBANÊO, José Carlos. Didática. São Paulo: Cortez, 1998.
MELO, S. A. DE; SARDINHA, M. O. B. JOGOS NO ENSINO APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA: uma estratégia para aulas mais dinâmicas. *Revista F@pciência*, Apucarana-PR, ISSN 1984-2333, v.4, n. 2, p. 5 – 15, 2009.

MONTEIRO, A. *O ensino de matemática para adultos através do método da modelagem matemática*. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. São Paulo, 1991.

MORTARI, M. Educação de adultos e tecnologia. In: DANYLUK, O. S. (Org). *Educação de adultos: ampliando horizontes de conhecimento*. Porto Alegre: Editora Sulina, 2001.

MURAD, R. R. *Auto – Avaliação e Avaliação do Parceiro: Estratégias para o desenvolvimento da metacognição e o aperfeiçoamento do processo ensino-aprendizagem*. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC. São Paulo, 2005.

OLIVEIRA, E. A. *Concepções de professores e alunos sobre Resolução de Problemas Abertos no Ensino da matemática na Educação de Jovens e Adultos: um estudo de caso de escola da cidade de Ceilândia – DF*. Dissertação de mestrado. Universidade Católica de Brasília - PUC. Brasília, 2007.

ONUCHIC, L. L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs). *A educação matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004.

ISBN 978-85-7764-034-8

PAIS, L. C. *Didática da Matemática: Uma análise da influência francesa*. Coleção Tendências em Educação Matemática. 2ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

PENTEADO, M. G.; BORBA, M. de C. Informática e Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

RIBEIRO, E. S. *Concepções de Professores em Avaliação, Educação Matemática e Educação de Jovens e Adultos: Buscando Interfaces*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT. Cuiabá, 2007.

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

SER DOUTOR EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NO CONTEXTO AMAZÔNICO NO SÉCULO XXI: ALGUMAS REFLEXÕES

Emerson da Silva RIBEIRO
DME – UNIR – Ji-Paraná
emersonsilrib@gmail.com
Kécio Gonçalves LEITE
DEINTER – UNIR – Ji-Paraná
keciogoncalves@yahoo.com.br
Liliane da Silva Coelho JACON
DI – UNIR – Porto Velho
liliane285@hotmail.com
Marlos Gomes de ALBUQUERQUE
DME – UNIR – Ji-Paraná
professormarlos@hotmail.com

RESUMO: Apresentamos neste artigo uma reflexão sobre o significado de "ser doutor" e o que isso representa para o contexto específico da região amazônica na área da Educação em Ciências e Matemática. Frente à ressalva de que o doutoramento é um estágio de nossas vidas a respeito do qual nos sentimos na fase "embrionária", condicionados assim à perspectiva do ser que trata do vir-a-ser, não poderíamos, consequentemente, ir mais adiante do que apenas refletirmos sobre a discussão aqui proposta baseados numa contemplação especulativa de tipos ideais condicionada à ausência de uma experiência existencial. Sendo assim, propomos neste artigo elucidarmos nossas concepções e considerações concernentes ao que é ser doutor e o que significa ser doutor na Amazônia, principalmente em relação ao que isso representa para o desenvolvimento dessa região e sua compreensão sobre os aspectos relativos à pesquisa educacional em Ciências e Matemática. Contudo, como resultados reflexivos, entendemos ser necessário fixar e formar doutores na Amazônia, bem como consolidar e ampliar a pós-graduação na Amazônia Legal, possibilitando assim, o adequado desenvolvimento dessa região pautado na sólida formação na área da pesquisa, buscando compreendê-la além dos seus recursos naturais, mas também com o olhar voltado a tudo o que diz respeito às pessoas que a habitam, incluindo os processos históricos, socioculturais e educacionais. Também consideramos que a consolidação de doutores/pesquisadores em Educação em Ciências e Matemática no contexto amazônico, denota a possibilidade de aprofundar os estudos nessa área e de criar condições para o desempenho profissional qualificado de professores atuantes nessas áreas.

PALAVRAS-CHAVE: Qualificação docente; Produção científica; Pesquisa qualitativa.

INTRODUÇÃO

O presente texto é fruto de nossas reflexões sobre o significado de "ser doutor" e o que isso representa para o contexto específico da região amazônica na área da Educação em Ciências e Matemática.

Sua proposição surge em decorrência de nosso ingresso em um programa de doutorado distinto e inovador no Brasil, oferecido por uma associação em rede de Instituições de Ensino Superior da Amazônia Legal Brasileira, cuja tônica incide sobre a formação de pesquisadores e qualificação de docentes nesse grandioso território de

modo a compreendê-lo como foco e objeto de estudo pertinente à investigação educacional em Ciências e Matemática.

Neste sentido, de forma alguma alheios a essa prerrogativa e mais do que comprometidos em consolidar essa iniciativa, não seria diferente nos indagarmos e assim tentarmos compreender o que vem a ser, afinal de contas, um doutor. E mais ainda, tomando como princípio nossa região amazônica, nos questionarmos sobre o que significa e representa ser doutor nesse ambiente rico em diversidade e com características tão peculiares em relação às demais fronteiras brasileiras.

Na tentativa de responder a tais questionamentos, não poderíamos ainda deixar de salientar a ressalva – inclusive para compensar a inquietante sensação de insegurança que a inexperiência existencial desse tema nos provoca – de que o doutoramento é um estágio de nossas vidas a respeito do qual nos sentimos na fase "embrionária", condicionados à perspectiva do ser que trata do vir-a-ser, e por isso, não poderíamos ir mais adiante do que apenas refletirmos sobre a discussão aqui proposta baseados numa contemplação especulativa de tipos ideais condicionada à ausência de uma experiência existencial, que esperamos conscientemente vivenciarmos num futuro próximo.

Frente a essas considerações iniciais, propõe-se neste artigo elucidarmos algumas concepções concernentes ao que é ser doutor e em seguida tecermos nossas reflexões sobre o que significa ser doutor na Amazônia, principalmente em relação ao que isso representa para o desenvolvimento dessa região e sua compreensão sobre os aspectos relativos à pesquisa educacional em Ciências e Matemática.

O QUE É UM DOUTOR AFINAL?

O conceito de doutor é algo que suscita diversas altercações, seja no cenário acadêmico ou mesmo na esfera sociocultural.

Conceitualmente, as inúmeras acepções para o termo "doutor" designadas pelo dicionário Houaiss (2001) já nos possibilitariam evidenciar o quanto é complexo chegar a um consenso sobre sua definição, caracterizada, entre outras coisas, como sendo um "homem muito instruído em qualquer ramo" ou "com muita experiência" ou "que deita sapiência"; como um "indivíduo que reincide, que costuma ter o mesmo procedimento (geralmente negativo)"; "tratamento que as pessoas humildes dispensam aos que se apresentam bem vestidos" ou "termo de respeito, usado em reconhecimento de superioridade na hierarquia social"; "título que, por cortesia, se costuma dar àquele que é diplomado em medicina" ou "título que, por disposição legal, compete aos magistrados judiciários (juízes e delegados)"; "designação que receberam os principais mestres da escolástica"; e por último como "aquele que está habilitado para ensinar", "aquele que, numa universidade, foi promovido ao mais alto grau depois de haver defendido tese em alguma disciplina literária, artística ou científica".

Submetido a uma cadeia de significações, o conceito de doutor denota uma diversidade de concepções que seguem desde o imaginário social até a percepção acadêmica. Nesse sentido, muitas vezes se nota comumente, e até de modo simplório, no âmbito social a caracterização do doutor como alguém muito inteligente, especialista em um determinado assunto, alguém que se distingue dos demais pela forma de se vestir ou pela posição que ocupa em um dado seguimento da sociedade. Algo que suscita descrições do tipo:

> Confesso que eu não sei o que é ser um doutor. Nunca o vi. Ando nas ruas, não o encontro, passeio nos parques de diversões não o vejo. Pergunto: por quê? Um besouro grita ao meu ouvido e diz que suas roupas pesam para passear num parque ou andar pelas ruas, pois, eles têm medo de que se sujem com a roupa do homem comum (Trecho extraído do texto "Uma tese de doutorado", de Adenildo Lima, postado em <http://adenildolima.blogspot.com/2008/04/uma-tese-de-doutorado.html>>).

ISBN 978-85-7764-034-8

Aqui, admitindo uma discussão peculiar, porém não constituída como foco desse texto e mesmo assumindo não termos condições de suscitá-la, apenas nos atrevemos a indagar: Por que no imaginário de muitas pessoas ainda persistem caracterizações que fazem o doutor, associado à figura do cientista, parecer algo inexistente, como alguém de jaleco branco, vivendo enclausurado e preso ao seu objeto de investigação, muitas vezes envolvido com o desejo de torna-se "poderoso", como alguém que aparenta não se assemelhar ao povo, como se fosse uma invenção para subjazer os menos favorecidos e desprovidos de conhecimentos. Dentro desses questionamentos, Ruben Alves (2007), através do livro "Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e a suas regras", observa que esse aspecto poderia estar vinculado à personificação da imagem do cientista como mágico, uma figura sacerdotal, quase deificada, um mito.

Retomando e complementando o conjunto de significações envolvendo o que é ser doutor, também é visível a designação desse ligado ao tratamento proferido ao médico, advogado, juiz, delegado, promotor. E numa visão mais acadêmica, o doutor como sendo aquele que galgou um título através da defesa de uma tese em alguma área do conhecimento perante uma banca constituída por doutores, geralmente qualificados devido o conhecimento que possuem na temática da tese e na área de concessão do título.

É sobre esse último caso que ancoramos nossa discussão, porém transcendendo ao entendimento do doutor apenas como uma titulação, uma espécie de estágio de passagem caracterizado por um conjunto de procedimentos quase-ritualísticos. Até porque, reconhece-se que ser doutor por si só não se configura como uma credencial que garanta o ingresso imediato de seu portador em certos círculos, uma vez que parecem existir subcategorias manifestas em cláusulas de certos editais e regulamentos, onde se pode ler, por exemplo: "Proibido para recém-doutores" ou "Aqui, somente doutores experientes – com cinco orientações de mestrado".

Por outro lado, contrapondo-se à visão limitada do doutor vinculada apenas a uma questão de titulação, e até mesmo de status ou algo parecido, compreendemos, senão enquanto condição suficiente, pelo menos como condição necessária, que ser doutor no contexto universitário significa o credenciamento oficial do cientista, do pesquisador, que mais do que compenetrado e consciente de que as mudanças são constantes e não há verdades eternas, mas provisórias, precisa estar ciente de que neste século não basta somente refletir e possibilitar a ampliação e aprofundamento dos conhecimentos através da pesquisa amparada no pensamento científico, mas que é imprescindível tornar o resultado do seu trabalho em um legado à sociedade, possibilitando senão a solução, mas ao menos amenizar parte dos inúmeros problemas encontrados em todas as esferas da sociedade.

Sem dúvidas, hoje, sabe-se historicamente que ser doutor tornou-se uma ação de certa forma mais democrática e acessível, principalmente quando se comparado com épocas passadas, em que a obtenção do título de doutor (relacionado praticamente àqueles que haviam concluído o curso superior em direito ou medicina) era privilégio apenas da alta sociedade que mandava seus filhos estudar na Europa, e quando retornavam para o Brasil passavam a fazer parte e a constituir um seleto grupo de intelectuais.

Em contrapartida, entendemos nos dias atuais, a partir de nossas impressões do vir-a-ser, que o doutor neste século extrapola o mero sentido de classe intelectual, ainda que reconheçamos que o doutor faça parte de uma comunidade distinta, em geral, formada por especialistas e detentores de um corpo de conhecimentos sistematizados e significativos em termos científicos. Assim, compreendemos que o doutor, independentemente da sua área de atuação, deve ter, em princípio, a intencionalidade de suas pesquisas primariamente vinculada à resolução dos grandes e complexos problemas e dilemas enfrentados pela humanidade, muitos deles gerados inclusive pelos produtos da própria ciência acumulados durante séculos de fazer científico inconsequente.

ISBN 978-85-7764-034-8

De toda forma, queremos ressaltar que ser ou torna-se doutor neste século, pressupõe o reconhecimento que isso representa mais do que um grau acadêmico ou chegar ao ponto culminante da trajetória universitária, implica inquietar-se com as inúmeras indagações sem respostas e com o envolver-se empenhadamente na busca de compreensão dos problemas como princípio básico para produzir novos conhecimentos e soluções capazes de proporcionar o desenvolvimento e a melhoria da estância em que emergiu a problemática em si.

Especificamente, no que concerne ao doutor na área da Educação em Ciências e Matemática, acreditamos, ainda baseados numa visão especulativa, na urgência dos doutores nessa área contribuírem para o acesso e a democratização do saber científico, que exige no contexto da contemporaneidade, a necessidade de se garantir, por meio de pesquisas e pelo próprio processo educacional, a formulação de alternativas que possibilitem o maior alcance e a maior distribuição possível dos conhecimentos científicos e tecnológicos entre todos os participantes da sociedade, impulsionando o desenvolvimento social, cultural, econômico, político e educacional das pessoas em geral e de sua ambiência.

SER DOUTOR EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: SIGNIFICADO E POSSIBILIDADES NA E PARA A AMAZÔNIA

Atualmente existe no Brasil uma grande discrepância quanto ao número de doutores fixos nas Instituições de Ensino Superior (IES) da Amazônia frente às demais regiões brasileiras. A maioria dos doutores permanece nos grandes centros do país, consequentemente a região amazônica perde muito em produção científica, bem como no desenvolvimento regional no tocante a formação de recursos humanos, em especial nas áreas de Educação em Ciências e Matemática.

Como reflexo desse aspecto, é observável a partir de levantamento feito pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que em 1997, 82% dos grupos atuantes em pesquisa, no país, estavam nas Regiões Sudeste e Sul. Já as três regiões menos desenvolvidas (Nordeste, Centro-Oeste e Norte) juntas, agregavam apenas 18% dos pesquisadores no Brasil.

Essa situação associada aos dados de 2009 sobre a distribuição regional da pós-graduação no Brasil, que apontam que 50% a 59% dos cursos estão na região Sudeste, enquanto a região Norte, responsável pela constituição de grande parte da Amazônia, possui de 3% a 5% (CAPES, 2009), implica a necessidade de implantação de cursos de doutorado na Amazônia, objetivando fixar o doutor (pesquisador) na região como uma questão urgente.

Tamanha é essa consideração, que já em 2006, durante a 58ª Reunião Anual da SBPC, em Florianópolis, o então diretor de Programas da CAPES, José Fernandes de Lima, reiterava o interesse da Agência em intensificar o apoio aos programas de pós-graduação de universidades e institutos de pesquisa da região amazônica, além de outras medidas para a ampliação dessa fronteira e diminuição considerável da diferença entre o número de pesquisadores e a produção científica dessa região, principalmente em relação ao eixo Sul-Sudeste.

Os dados ora apresentados não apenas nos remetem à compreensão de se consolidar e ampliar a pós-graduação na Amazônia Legal, e consequentemente, possibilitar o adequado desenvolvimento desse contexto pautado na sólida formação na área da pesquisa, mas também nos levam a refletir sobre: O que é ser doutor na Amazônia, ou mais especificamente nas áreas de Educação em Ciência e Matemática?

Nesse sentido, um aspecto importante a ser considerado é a característica regional da Amazônia. Afinal, essa região possui características próprias relacionadas à cultura, linguagens, atividades econômicas, posição geográfica, diversidade histórica, racial e social. Refletindo assim, a iminência e prerrogativa básica de se considerar, e

ISBN 978-85-7764-034-8

mesmo integrar, tais peculiaridades como indispensáveis às pesquisas educacionais em Ciências e Matemática, e, por conseguinte à prática pedagógica escolar, bem como nos cursos de formação de professores nessas áreas. O que compreenderia basicamente todas as esferas de atuação e influência do ser doutor no contexto Amazônico em Educação em Ciências e Matemática.

A consolidação de pesquisadores doutores em Educação em Ciências e Matemática nas IES da Amazônia Legal denota a possibilidade de aprofundar os estudos nessa área tomando em consideração as especificidades da região amazônica e de criar condições para o desempenho profissional qualificado de professores dos cursos de licenciatura em Ciências e Matemática, proporcionando uma possível elevação do nível de qualidade de tais cursos e fortalecendo assim a integração entre o ensino, a pesquisa e a extensão nas licenciaturas, e entre a formação inicial e continuada de professores.

Diante da diversidade de pesquisas que a região amazônica proporciona, e considerando as possibilidades de desenvolvimento que podem proporcionar a esse território, fixar e formar doutores e pesquisadores na Amazônia significa a tentativa de compreendê-la além dos seus recursos naturais, mas também com o olhar voltado a tudo o que diz respeito às pessoas que a habitam, incluindo os processos históricos, socioculturais e educacionais. Além disso, traduz-se na possibilidade conseqüente de suscitar a produção científica na região, e amenizar a má distribuição intelectual em relação às demais regiões brasileiras.

Ser doutor na Amazônia implica bem mais do que vir de fora, passar uma temporada realizando suas pesquisas e depois retornar a sua região, deixando a contribuição, em alguns casos, apenas bibliográfica. A Amazônia requer a fixação de pesquisadores imbuídos de ampliar a compreensão e o desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico e o domínio das descobertas nessa vasta extensão territorial, com vistas, portanto, a gerar o conhecimento avançado na e da região amazônica.

Essas ações pautadas no que representa o doutor na e para a região amazônica nas áreas específicas envolvendo a Educação em Ciências e Matemática resgatam o sentido de ampliar a interlocução com pesquisas e pesquisadores nessas áreas e, simultaneamente, criar condições acadêmicas para a expansão de programas de pós-graduação *stricto sensu* na Amazônia, e consequentemente fortalecer o reconhecimento e a investigação socioeducacional dessa região relacionada com a formação docente.

A iminente implementação de cursos de mestrado e doutorado na Amazônia, a exemplo da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – REAMEC, e do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará – UFPA, se consolida, portanto, frente à perspectiva de promover a formação de pesquisadores para atuarem nessa região, e principalmente mantê-los na mesma em condições de firmar grupos de pesquisas capazes de responder aos anseios e necessidades das instituições e das pessoas que historicamente se ressentem da ausência de implementação de políticas governamentais que visem atender às aspirações e inquietações amazônicas.

Não bastassem os aspectos suscitados, mas considerando ainda os limites impostos à região amazônica, e no que concerne às suas IES, tidas como periféricas, muitas delas ranqueadas entre as piores do país, com problemas estruturais em sua organização, sem aporte para o desenvolvimento da pesquisa, afastadas do restante do país, onde geralmente ocorrem os grandes eventos e estão concentradas boa parte da produção científica, o significado de ser e fixar doutor no território amazônico reflete ainda à possibilidade de reversão desse quadro a partir da obtenção de recursos e melhorias estruturais, e principalmente em decorrência da instituição de grupos com capacidades auto-sustentáveis de gerir e promover a pesquisa na e sobre a Amazônia Brasileira, possibilitando a compreensão dos processos socioculturais e educacionais nessa grande região brasileira.

ISBN 978-85-7764-034-8

REFERÊNCIAS

ALVES, Rubens. *Filosofia da ciência*: introdução ao jogo e a suas regras. 12. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2007.

HOUAISS, Antônio. Doutor. In: *Dicionário eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa*. Brasil: Editora Objetiva, 2001.

LIMA, Adenildo. *Uma tese de doutorado*. Disponível em: http://adenildolima.blogspot.com/2008/04/uma-tese-de-doutorado.html. Acesso em abril de 2011.

ISBN 978-85-7764-034-8

AMOROSO COSTA E A INTRODUÇÃO DAS GEOMETRIAS NÃO-EUCLIDIANAS NO BRASIL

Sérgio Candido de GOUVEIA NETO
Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR
gouveianeto@gmail.com
Reginaldo Tudeia dos SANTOS
Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR
rtudeia@yahoo.com.br
Bianca Santos CHISTE
Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR
bia_chiste@yahoo.com.br

ISBN 978-85-7764-034-8

RESUMO

Manuel Amoroso Costa foi considerado por alguns pesquisadores, como o precursor no Brasil das Geometrias não-Euclidianas. Mas de fato, Amoroso Costa foi o introdutor desta área no Brasil? Qual foi a sua contribuição? O que é discutido no livro *"As Idéias Fundamentaes da Mathematica"*, de Amoroso Costa sobre o tema? Este artigo tem como objetivo mostrar alguns pontos levantados até o presente momento sobre estas questões. Resultados preliminares mostram que Amoroso Costa tinha, no início do século XX, acesso e conhecimento dos principais estudos sobre geometrias não-euclidianas.

Palavras-chave: Euclides; Saccheri; Postulado das Paralelas.

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa deste artigo partiu da leitura de uma entrevista com o professor Francisco Mendes de Oliveira Castro (1988) disponibilizado no site da UNICAMP (Disponível em: http://www.cle.unicamp.br/arquivoshistoricos/efrancisco.pdf). Na entrevista, Castro comenta que Manuel Amoroso Costa tinha publicado um livro intitulado *"Idéias Fundamentais da Matemática", em que ele falava também, pela primeira vez aqui no Brasil, sobre geometrias não euclidianas*. (p.3). A partir desta entrevista, pode-se questionar: Amoroso Costa foi o precursor das geometrias não-euclidianas no Brasil? Quais foram as suas contribuições para a divulgação das geometrias não-euclidianas? O que é discutido de fato no livro "*Idéias Fundamentais da Matemática"*?

Estas e outras questões fazem parte de um estudo maior em elaboração pelos autores deste artigo. Desta forma, este trabalho tem como objetivo mostrar alguns pontos levantados até o presente momento sobre estas questões. As análises e discussões do tema serão realizadas e publicadas posteriormente em outro artigo.

O artigo está dividido em três capítulos, sendo que o primeiro faz um breve histórico de Manuel Amoroso Costa. O segundo capítulo mostra alguns pontos discutidos por Amoroso Costa sobre as Geometrias não-Euclidianas no livro "*As idéias Fundamentaes da Mathematica*".

Como este artigo apresenta somente resultados preliminares, as limitações são óbvias.

2. BREVE HISTÓRICO DE MANUEL AMOROSO COSTA E AS GEOMETRIAS NÃO-EUCLIDIANAS

De acordo com Silva (2000), Manuel Amoroso Costa nasceu no Rio de Janeiro no ano de 1885, vindo a falecer em 1929, em um desastre aéreo ocorrido na Baia de Guanabara, num vôo de comemoração da volta de Santos Dumont ao Brasil.

Amoroso Costa graduou-se como Engenheiro Civil em 1905 pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro. No ano de 1912, ingressou na carreira docente nesta mesma escola. Outras informações sobre Manuel Amoroso Costa ver o artigo Clóvis Pereira da Silva (2000) (Manuel Amoroso Costa: o continuador da obra matemática de Otto Alencar Silva) (p. 92).

Sobre a contribuição de Amoroso Costa sobre as geometrias não-euclidianas, Silva (2000) comenta que:

> [...] Convidado pelo Instituto Franco Brasileiro de Alta Cultura, Amoroso Costa viajou para a França em 1928. Realizou, na Sorbonne, quatro conferências sobre Geometrias não-arquimedianas. Aliás, ele foi o primeiro brasileiro que se interessou pelo estudo das Geometrias não-arquimedianas (p. 94) [...]

Silva (2000), ainda sobre as contribuições de Amoroso Costa para o tema escreve que "[...] Na ABE, ele ministrou os cursos seguintes: *As idéias modernas da Matemática*, em 1926. *Geometrias não-euclidianas*, em 1927. *Geometrias não-arquimedianas*, em 1928 (p. 96) – ABE - (Associação Brasileira de Educação) [...]".

Desta forma, estas observações mostram mais evidências, que de fato Amoroso Costa tenha sido o introdutor e o divulgador das Geometrias Não-Euclidianas no Brasil. Acreditamos que os resultados destas palestras tenham sido reunidas e publicadas no livro "As idéias Fundamentaes da Mathematica". Se estas observações estiverem

ISBN 978-85-7764-034-8

corretas, pode-se dizer que este livro de Amoroso Costa, tenha sido o primeiro na história da educação matemática brasileira a tratar sobre as Geometrias não-Euclidianas.

3. O LIVRO "AS IDÉIAS FUNDAMENTAES DA MATHEMATICA" DE MANUEL AMOROSO COSTA – O CAPÍTULO SOBRE AS "GEOMETRIAS NÃO-EUCLIDIANAS E NÃO-ARCHIMEDIANAS"

O livro "*As idéias Fundamentaes da Mathematica*" foi publicado em 1929 e faz parte da coleção Biblioteca Científica Brasileira, dirigida pelo Professor Drº Pontes de Miranda e publicada pela Editora Pimenta de Melo e C. A Coleção Biblioteca Científica Brasileira foi dividida em diversos segmentos, sendo que o livro de Amoroso Costa está no tema "Cultura Fundamental".

O livro está dividido em dez capítulos, sendo que o capítulo XVII trata sobre as geometrias não-Euclidianas e não-Archimedianas. Este capítulo subdivide-se em:

- Esboço histórico
- A noção de parallelismo
- A geometria lobatchwskiana
- A geometria riemanniana
- Relações entre as três geometrias
- As três geometrias e a experiência
- As geometrias não-archimedianas
- Um exemplo de grandes não-archimedianas

Quadro 1. Pontos discutidos no Capítulo XVII do livro "*As idéias Fundamentaes da Mathematica*".

No início do texto, há breve levantamento histórico sobre o desenvolvimento das Geometrias Não-Euclidianas, mostrando principalmente a contribuição de Girolamo Saccheri. Amoroso Costa dá uma atenção especial ao trabalho de Saccheri explicando em mais de meia página a análise deste sobre o postulado das paralelas. Além disso, cita a contribuição de Lambert, D`Alembert, Laplace e Legendre.

O livro não apresenta nenhuma lista de referências bibliográficas no fim. Entretanto, estas estão sempre em notas de rodapé, o que supõe que Amoroso Costa tivera contato com estes trabalhos. No capítulo sobre as Geometrias não-Euclidianas e não-Archimedianas, encontram-se as seguintes notas de rodapé:

(1) Esta expressão se encontra em uma carta a Bassel (1829), Werke, v. 8 pag. 200, Göttingen, 1900.

ISBN 978-85-7764-034-8

A referência acima está relacionado à parte do texto que comenta sobre a decisão de Gauss em não publicar os seus resultados sobre as geometrias não-euclidianas por causa dos "clamores dos boecios" (COSTA, 1929, p. 203);

(2) O conjunto dos trabalhos de Lobatchewski foi publicado sob o título Pangéométries (1855); reimpr. Paris, 1905;

A segunda referência é sobre "a primeira memória de Lobatchewski publicada em 1829 e contém os fundamentos da nova geometria" (COSTA, 1929, p. 203);

(3) Trad. La science absolue de l´espace, Paris, 1912.

Esta terceira referência do sub-capítulo é sobre a publicação da memória de T.Bolyai sobre as geometrias não-euclidianas publicadas em 1832, sem conhecer os resultados de Lobatchewski, e "na qual expunha resultados obtidos desde 1823" (COSTA, 1929, p. 203).

(4) L. Brunschvicg, Les étapes de La philosophie mathématique, pag. 515, Paris, 1912.

A última referência da nota de rodapé está situada na parte do texto que comenta um exemplo de grandezas não-archimedianas.

Outro ponto importante é que Amoroso Costa não fez nenhuma demonstração de teoremas neste capítulo, apenas enuncia, após uma exposição, algumas propriedades das geometrias e/ou teoremas. Convém destacar que as propriedades e teoremas são baseadas e enunciadas, a partir da seguinte e única figura contida em seu texto:

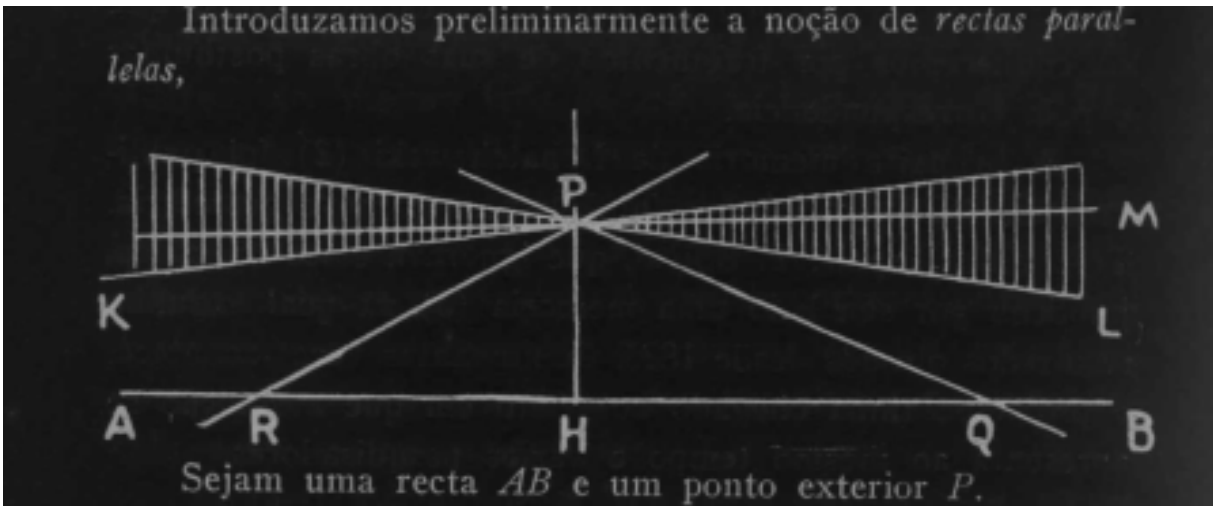


Figura 1. Figura existente no livro "*As idéias Fundamentaes da Mathematica*" de Amoroso Costa.

Não se pode afirmar com certeza se os teoremas e propriedades foram obtidos a partir de outros estudos. Entretanto, em nosso entendimento, a contribuição de Amoroso Costa foi o tópico "As três geometrias e a experiência". Neste caso, ele escreve:

> Conquanto exceda dos limites deste livro o estudo das aplicações ao mundo physico, cabe aqui uma observação, que apresenta importância capital. Pode parecer que a geometria euclidiana, formada e desenvolvida em contacto com a nossa experiência externa, seja a única adequada aos

ISBN 978-85-7764-034-8

> resultados, das medidas physicas – e nesse caso as outras geometrias não passariam de puras abstrações, destituídas de interesse prático.
> Ora, nenhuma medida, por mais requintada que venha a ser nossa technica experimental, permittirá jamais concluir que o espaço é realmente euclidiano [...]
> [...] Em summa, compete ao physico, e não ao geômetra, escolher o typo de geometria que melhor convenha á representação dos phenomenos naturaes, quando mesmo tenha que recorrer a uma concepção pouco conforme ao senso commum. Mas o geômetra é livre de erguer as suas construções abstractas, respeitando apenas as leis da razão (COSTA, 1929, p. 210).

Abaixo, coloca-se um breve resumo das principais definições dadas por Amoroso Costa em cada ponto abordados em seu livro "*As idéias Fundamentaes da Mathematica"*.

3.1. A geometria lobatchewskiana

Nesta parte, a principal definição dada por Amoroso Costa é: "*Por um ponto qualquer, passam duas, e só duas, parallelas a uma recta dada*" (p. 206). Na geometria Euclidiana, a definição de paralela, dada por Costa é: "*Por um ponto qualquer, passam uma, e só uma, parallela a uma recta dada*" (p. 206).

3.2. A geometria riemanniana

Ao contrário das outras definições acima, tem-se: "*Por um ponto qualquer, não passa nenhuma parallela a uma recta dada*". Todas as retas, que passam pelo ponto P, cortam AB. (Figura 1).

3.3. As geometrias não-archimedianas

A principal definição dada por Amoroso Costa é: "Dados dois segmentos, existe um múltiplo do menor, que é superior ao maior". (p. 211).

CONSIDERAÇÕES PROVISÓRIAS

Há grandes evidências de que Amoroso Costa tenha sido o precursor das Geometrias não-Euclidianas no Brasil, sendo que seu livro *"As idéias Fundamentaes da Mathematica"* podendo ser considerado como o primeiro a ser publicado sobre o tema.

Convém destacar as palestras ministradas por Amoroso Costa, tanto na França

ISBN 978-85-7764-034-8

quanto na Associação Brasileira de Educação (ABE), mostrando seu papel como divulgador e conhecedor das Geometrias não-Euclidianas.

Obviamente, como este estudo trata-se de um trabalho preliminar, os resultados não são conclusivos, mas demonstram os importantes resultados comentados acima. Uma análise apurada está em fase de elaboração para posterior publicação em revistas na área de história da matemática.

REFERÊNCIAS

CASTRO, Francisco Mendes de Oliveira. **História da Ciência** (Depoimentos orais realizados pelos Arquivos Históricos do CLE/Unicamp em 1988). Disponível em: < http://www.cle.unicamp.br/arquivoshistoricos/efrancisco.pdf>. Acessado em: 22 de Setembro de 2011.

COSTA, Manuel Amoroso. **As idéias Fundamentaes da Mathematica**. Rio de Janeiro: Editora Pimenta de Melo e C, 1929.

SILVA, Clóvis Pereira. **Manuel Amoroso Costa: o continuador da obra matemática de Otto Alencar Silva**. LLULL. Curitiba, v. 23, p. 91-101, 2000.

ISBN 978-85-7764-034-8

UM BREVE CONTEXTO HISTÓRICO DAS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E ALGUMAS APLICAÇÕES EM BIOLOGIA

Cleidson Bruno de Abreu Coelho BARRETO
Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR
(cleidson_bruno@hotmail.com)
Lenilson Sergio CANDIDO
Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR
(lenilsonscmat@hotmail.com)
Sérgio Candido de GOUVEIA NETO
Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR
(gouveianeto@gmail.com)

ISBN 978-85-7764-034-8

RESUMO

As equações diferenciais consistem, por definição, em um conjunto de equações que possuem como incógnitas como funções e que contém uma derivada ou diferencial destas funções. Neste sentido, as equações diferenciais foram surgindo ao longo da história da matemática a partir dos trabalhos que envolviam questões do cálculo diferencial e integral. Portanto, este trabalho tem como objetivo mostrar uma abordagem histórica sobre o desenvolvimento das equações diferenciais, apresentando alguns matemáticos que contribuíram para a sua evolução. Além disso, são expostos alguns conceitos e aplicações destas equações, principalmente na área de biologia. Nesta, o estudo da variação de temperatura é fundamental para determinar o instante da morte de uma pessoa. Outro modelo apresentado é de Malthus, utilizado para estipular o crescimento populacional de espécies. Desta forma, destaca-se a importância de estudar as aplicações destas equações diferenciais para solucionar diversos problemas práticos. Como o estudo está em fase inicial, novos resultados de aplicações serão mostradas posteriormente em outros artigos.

Palavras-chave: Aplicações de Equações Diferenciais; História da Matemática; Modelos Biológicos.

INTRODUÇÃO

As equações diferenciais estão diretamente relacionadas ao cálculo diferencial e integral, que foram desenvolvidos por Isaac Newton (1642-1727)[13] e Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716)[14], sendo que a partir de sua descoberta possibilitou a sua utilização em diversas áreas, como: Matemática, física, química, administração, medicina e na biologia. Com os primeiros princípios formados, outros matemáticos continuaram a desenvolver o assunto, entre eles destacam-se Jakob Bernoulli (1654-

[13] Nasceu no interior da Inglaterra, no dia de natal e ano da morte de Galileu. Estudou no Trinity College em Cambridge em 1661.
[14] Nasceu em Leipzig na Alemanha, entrou na universidade 15 anos onde concluiu bacharelado. Estudou teologia, direito, filosofia e matemática na universidade.

1705)[15], Johann Bernoulli (1667-1748)[16], Daniel Bernoulli (1700-1782)[17], Leonard Euler (1703-1783)[18] e Joseph-Louis Lagrange (1736-1813)[19] (BOYER, 1973). Na biologia existem incontáveis problemas a serem solucionados e uma compreensão matemática torna-se muitas vezes essencial para se determinar uma conclusão, em especial às equações diferenciais que tem a característica de se trabalhar com taxas e variações e estimar um resultado.

1. UM BREVE CONTEXTO SOBRE AS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

Segundo Alitolef et all (2010), muitos dos princípios, ou leis, que governam o universo físico são preposições, ou relações, envolvendo a taxa segundo a qual as coisas acontecem, taxas de variações representadas matematicamente por derivadas e que podem ser expressas em termos de equações diferenciais.

O início do estudo das equações diferenciais surgiu com Newton, que desenvolveu o teorema fundamental do cálculo e Leibniz que chegou aos mesmos resultados em um estudo paralelo. Mas Isaac era bem reservado quanto à divulgação de seus resultados pelo fato de não gostar de ouvir críticas. Sabe-se que ele atuou pouco no campo das equações diferenciais, mas destacou-se a classificação das equações diferenciais de 1ª ordem. Já Leibniz era mais flexível e publicava o resultado de seus trabalhos, como a descoberta do cálculo diferencial e integral. Alguns conceitos nesta área atribuem-se a ele, como o método de separação de variáveis, a redução de equações homogêneas a equações separáveis e o método de resolução de equações diferenciais de 1ª ordem (BOYER, 1973).

Continuando os estudos, Jakob desenvolveu uma nova forma de calcular equações diferenciais conhecido com equação de Bernoulli, juntamente com Johann, há de ressaltar que existem outros estudos relacionados a aplicações desenvolvidos por eles. Daniel Bernoulli era fascinado por essa área e concentrou-se em ampliar o campo de aplicações. Outro matemático considerado o maior do século XVIII foi Leonard Euler, um dos pioneiros no estudo das equações diferenciais parciais definindo a sua forma geral e encontrando a solução geral, desenvolveu o método do fator integrante,

[15] Nasceu em Basel na Suíça, tornou-se professor de matemática em Basel em 1687.
[16] Nasceu na mesma cidade de Jakob e assumiu a posição do irmão em 1705 quando ele faleceu.
[17] Nasceu na Holanda, era filho de Johann e integrou a academia de São Petersburgo.
[18] Nasceu na Basiléia, foi aluno de Johann , considerado o maior matemático do século XVIII. Ficou cego nos últimos 17 anos de sua vida, mas escreveu diversos trabalhos.
[19] Nasceu em Turim na Alemanha, tornou-se professor de matemática na academia militar de Turim.

ISBN 978-85-7764-034-8

além de fornecer bases para que outros continuassem a desenvolver sobre o assunto, como Boyer (1974, p. 333) cita.

> Euler foi sem dúvida o maior responsável pelos métodos de resolução usados hoje nos cursos introdutórios sobre equações diferenciais, e até muitos dos problemas específicos que aparecem em livros textos de hoje remontam aos grandes tratados que Euler escreveu sobre o Cálculo – *Institutiones calculi diffrentialis* (Petersburgo, 1768-1770, 3 volumes).

Joseph-Louis Lagrange demonstrou que uma solução geral de uma equação diferencial linear homogênea de ordem n, é uma combinação linear de n soluções independentes, ele ainda criou o método de variação dos parâmetros (BOYER, 1974). Certamente outros matemáticos propuseram outros métodos de resoluções para essas equações, mas é necessário ressaltar como foram iniciados os primeiros passos até chegar à forma como é conhecida e ensinada nas instituições.

2. DEFINIÇÕES DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

A matemática é utilizada a todo o momento em diversas áreas, como em questões financeiras ou na construção civil, onde o pedreiro usa conhecimentos informais de área e trigonometria para edificar uma obra. Na Biologia, uma aplicação matemática possibilitou a criação das Leis de Mendel[20]. Entretanto existem casos em que no acompanhamento de uma pesquisa surjam variações desordenadas, ou seja, se altera de forma não linear. Logo, é possível por em prática essas alterações e transformá-las em taxas ou conceitos encontrados em equações diferenciais.

Partindo do principio que a resolução dessas equações tem como base a aplicação direta de derivada e integral, Abunahman (1982, p. 1) traz a seguinte definição, "Toda equação cujas incógnitas são funções e que contém pelo menos uma derivada ou diferencial destas funções, denomina-se equação diferencial.". Com base nisso, as equações diferenciais tem como objetivo encontrar variáveis que satisfaçam uma equação, que podem ser classificadas como ordinária ou parcial.

2.1. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS

Se houver uma equação que envolva derivadas e depender somente de uma variável, então será uma Equação Diferencial Ordinária (EDO) (BOYCE & DIPRIMA, 2002).

[20] Desenvolvido por Gregor Mendel (1822-1884), que utilizou a probabilidade para determinar a característica de um indivíduo, através de genes dominantes e recessivos em experiências de cruzamento com ervilhas verdes e amarelas.

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

Por exemplo:

$$\frac{dy}{dx} = 5x + 3 \tag{1}$$

(i) A equação pode ser resolvida por meio de técnicas de integrais.

$$dy = (5x + 3)dx \tag{2}$$

$$\int dy = \int (5x + 3)dx \tag{3}$$

$$y + c_1 = \frac{5x^2}{2} + c_2 \tag{4}$$

$$y = \frac{5x^2}{2} + c_2 - c_1 \tag{5}$$

(ii) Se considerar $C = c_2 - c_1$, obtêm-se.

$$y = \frac{5x^2}{2} + C \tag{6}$$

Existem equações em que não é possível desenvolver apenas usando as integrais diretamente. Logo existem outras opções que permitem transformar uma equação não exata em exata, como o método do Fator de Integração[21].

$$y' - 3y + 4 = 0 \tag{7}$$

$$y' - 3y = -4 \tag{8}$$

(i) Deve-se encontrar o fator de integração para multiplicar pela equação (8).

$$\mu(x) = e^{-3\int dx} \Rightarrow e^{-3x} \tag{9}$$

(ii) E assim gerar uma nova equação, resultado do produto de (8) por (9).

$$y'e^{-3x} - 3e^{-3x}y = -4e^{-3x} \tag{10}$$

(iii) Reescrevendo a equação (10) da seguinte forma.

$$[ye^{-3x}]' = -4e^{-3x} \tag{11}$$

$$\int [ye^{-3x}]' = -4\int e^{-3x} \tag{12}$$

$$ye^{-3x} = 12 + C \tag{13}$$

$$y = 12e^{3x} + Ce^{3x} \tag{14}$$

2.2 EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS

[21] Consiste em deixar uma equação na forma $y' + p(x)y = g(x)$ para fazer $\mu(x) = e^{\int p(x)dx}$.

Se uma equação que envolva derivadas depender de mais de uma variável, será denominada Equações Diferenciais Parciais (EDP) (BOYCE & DIPRIMA, 2002).

Exemplo:

$$\frac{\partial^2 x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 x}{\partial z^2} = 0 \tag{15}$$

$$\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + \frac{h\partial^2 y}{\partial x^2} = 0 \tag{16}$$

ISBN 978-85-7764-034-8

3. ALGUMAS APLICAÇÕES EM BIOLOGIA

3.1 DETERMINANDO O TEMPO DA MORTE DE UM INDIVÍDUO (LEI DE VARIAÇÃO DE TEMPERATURA DE NEWTON)

Em casos de óbitos, é possível determinar o instante da morte do individuo através da Lei do Resfriamento de Newton. Para isso, deve-se considerar a temperatura do corpo como Θ(t) e *T* a temperatura ambiente.

> A lei de variação de temperatura de Newton afirma que a taxa de variação de temperatura de um corpo é proporcional à diferença de temperatura entre o corpo e o meio ambiente, seja T a temperatura do corpo e T*m* a temperatura do meio ambiente. Então, a taxa de variação da temperatura do corpo é dT/dt, e a lei de Newton relativa à temperatura pode ser formulada como dT/dt = - *k*(T-T*m*) ou como dT/dt + *k*T = *K*T*m,* onde *k* é uma constante positiva de proporcionalidade. (BRONSON, 1977, p. 49).

Como esse teorema envolve variações de tempo e temperatura, conclui-se que se obtiverem os dados necessários, basta somente aplicá-los em uma situação.

Supondo que houve um homicídio na cidade de Ji-Paraná, e nas investigações, os peritos criminais queiram descobrir o instante da morte de um individuo com as seguintes informações: No instante em que descobriram o corpo a temperatura do mesmo era de 34°C, sendo esse o instante $T = 0$ e duas horas depois no tempo $T = 2$, a temperatura fosse 31°C. Se, neste dia, a temperatura ambiente estivesse em 24°C, ou seja, $T_{\theta 0} = 24$ e considerando que a temperatura normal de uma pessoa seja 37°C. Qual seria o tempo aproximado da morte dessa pessoa, em horas?

(i) Primeiramente deve-se encontrar a taxa de variação, através das informações obtidas.

$$\frac{dT}{dt} = -k(T_\theta - T_{\theta 0}) \tag{17}$$

(ii) Desenvolvendo a equação (17), pode-se chegar à equação (18).

$$\int \frac{dT}{(T_\theta - T_{\theta 0})} = -k \int dt \tag{18}$$

(iii) A partir disso, usam-se as variações que houveram do instante da descoberta a duas horas depois e temperatura ambiente.

$$\int_{34}^{31} \frac{dT}{(T_\theta - 25)} = -k \int_0^2 dt \tag{19}$$

(iv) Desenvolvendo a eq. (19) obtêm-se.

$$\ln(31 - 25) - \ln(34 - 25) = -2k \tag{20}$$

(v) Através das propriedades de Logaritmo natural e simplificando, a eq. (20), esta pode ser reescrita como:

$$\ln {}^{2}/_{3} = -2k \Rightarrow k = 0{,}202732554 \tag{21}$$

(vi) Na eq. (21) encontrou-se a taxa de variação de temperatura. A partir disso, retoma-se a eq. (17) para fazer uma nova equação em que será utilizada a temperatura normal de uma pessoa, a temperatura no instante em que o corpo foi encontrado e o valor da taxa.

$$\int_{37}^{34} \frac{dT}{(T_\theta - 25)} = -k \int_t^0 dt \tag{22}$$

(vii) Através dos mesmos procedimentos desenvolvidos na equação (20), segue que:

$$\ln {}^{4}/_{3} = -2kt \tag{23}$$

(viii) Basta substituir k pela taxa encontrada em (21) para encontrar t.

$$\ln {}^{4}/_{3} = -2(0{,}202732554)t \Rightarrow t = -1{,}419022572 \tag{24}$$

Através do uso de equações diferenciais e considerando a resposta em módulo, conclui-se que o corpo foi descoberto aproximadamente 1 hora e 25 minutos depois da morte.

3.2 CRESCIMENTO POPULACIONAL DE ESPÉCIES

Segundo Alitolef (2010) "um dos modelos mais simples de crescimento populacional está baseado na premissa de que uma população tende a crescer a uma taxa proporcional ao tamanho da população". Esse crescimento está relacionado a Thomas Robert Malthus[22] (1766-1834), ele propôs que a população cresce na forma de

[22] Nasceu em Rookery, na Inglaterra, conhecido como pai da demografia, por suas teorias populacionais.

ISBN 978-85-7764-034-8

Progressão Geométrica[23] enquanto os alimentos são produzidos na forma de Progressão Aritmética[24]. Assim uma população cresce obedecendo a seguinte formula $N = N_0 e^{kt}$.

Suponha que uma espécie esteja em extinção, e que sua população seja 2000 indivíduos e 5 anos depois ela seja de 3500 . Para ser considerada fora do risco de extinção, a espécie deve ter um número próximo de 10000 indivíduos. Em quantos anos isso irá ocorrer?

(i) Incialmente deve-se encontrar a taxa de variação k, para determinar a velocidade do aumento populacional da espécie. Considerando ainda que N_0 seja a população no instante inicial, N seja o número de indivíduos após 5 anos e t o tempo.

$$3500 = 2000e^{k5} \tag{25}$$

(ii) Desenvolvendo (25) obtêm-se o resultado de k.

$$\ln {}^{7}/_{4} = 5k \Rightarrow k = 0{,}111923157 \tag{26}$$

(iii) Com o valor da taxa obtida em (26), basta atribuir $N = 10000$ e substituir o valor de k para encontrar o tempo.

$$10000 = 2000e^{kt} \Rightarrow e^{kt} = 5 \tag{27}$$

(iv) Substituindo o valor da taxa e aplicando logaritmo pode-se encontrar a resposta.

$$t(0{,}111923157\ ) = \ln 5 \Rightarrow t = 14{,}37984735 \tag{28}$$

Por meio de Equações Diferenciais, descobriu-se que o tempo para essa espécie deixar de estar em risco de extinção será de aproximadamente 14 anos e 4 meses.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho mostra que as equações diferenciais, podem ser aplicadas a biologia com propriedade. Para a realização dessa pesquisa, foi de fundamental importância, buscar conhecimentos sobre a história das equações diferenciais com seus conceitos, criadores e áreas de aplicação. Posteriormente, buscou-se um modelo matemático aplicável a Biologia, no intuito de poder determinar, na ocorrência da morte de uma pessoa, há quanto tempo ocorreu o fato, o que poderá contribuir para peritos indicar ou descartar suspeitos, em caso de homicídio por exemplo. Esta é uma pesquisa

[23] Cresce na forma de (1, 2, 4, 8, 16,...).
[24] Cresce na forma de (1, 3, 5, 7, 9,...).

ISBN 978-85-7764-034-8

que está em desenvolvimento e que certamente será encontrado novos modelos e outros questionamentos a serem explorados e respondidos na continuidade deste estudo.

REFERÊNCIAS

ABUNAHMAN, S. A.; **Equações Diferenciais. Livros Técnicos e Científicos**; Editora S. A., Rio de Janeiro; 1ª edição; 1982.

ALITOLEF, Sérgio dos Santos; SANTOS, Reginaldo Tudeia dos; SOUZA, Rubens Batista de; GOUVEIA NETO, Sérgio Candido de. **História das Equações Diferenciais e Algumas de suas Aplicações**. X Semana de Matemática da UNIR, Ji-Paraná, RO, 2010.

BOYCE**,** W. E. e DIPRIMA, R. C.; **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. Livros Técnicos e Científicos;** Editora S.A.; Rio de Janeiro; 7ª edição; 2002.

BOYER, C. BENAMIN. **História da Matemática**; Editora Edgard Blucher Ltda; 1974.

BRONSON, Richard; **Moderna Introdução as Equações Diferenciais**; Editora McGraw-Hill do Brasil, SP; 3ª edição; 1977.

SOBIOLOGIA. Genética. **Leis de Mendel.** Disponível em http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Genetica/leismendel3.php. Acesso em 15 de setembro de 2011.

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

RESUMOS EXPANDIDOS

A IMPORTÂNCIA DA AFETIVIDADE NA RELAÇÃO PROFESSOR E ALUNO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

GONÇALVES, Marcos Vinicius Vieira
Acadêmico do 3º Período de Pedagogia UNIR
marcoslican@hotmail.com
SOUZA,Cleicinéia Oliveira de

kleicisouza@hotmail.com
Acadêmica do 3º Período de Pedagogia da UNIR
SZESKO Cleusa Alice
Longhi cleusalonghi@hotmail.com
Acadêmica do 3º Período de Pedagogia da UNIR
SILVA, Lizabethe Saraiva da
Beth_jipa_2010@hotmail.com
Acadêmica do 3º Período de Pedagogia da UNIR
VALADÃO, Alberto Dias
Professor da UNIR – CAMPUS DE JI-PARANÁ – DCHS
diasunir@bol.com.br

ISBN 978-85-7764-034-8

RESUMO

Dentre os grandes desafios que atualmente assolam a educação brasileira é fazer com que os nossos educandos apreendam os conteúdos matemáticos indispensáveis para uma inserção social e posteriormente uma qualificação para o trabalho. Este desafio aumenta à medida que aumenta a dificuldade de relacionamento entre quem ensina e quem deveria aprender. Dessa forma entendemos ser de suma importância discutir a questão do afeto na relação professor e aluno e o que é desencadeado no educando quando o professor age com arbitrariedade. A constituição deste trabalho foi possível a partir da pesquisa bibliográfica fruto de pesquisas e estudos de pensadores preocupados com esta questão que tem afetado a aprendizagem dos nossos educandos desde a Educação Básica até o Ensino Superior. A partir do aprofundamento nesta temática pode-se observar que o professor consegue alcançar bons resultados no ensino da Matemática quando consegue uma indissociabilidade entre afeto e cognição. Quando consegue perceber que enquanto o indivíduo aprende também sente e que há um amálgama entre esses elementos essenciais da composição psíquica do educando.

PALAVRAS-CHAVE: Afeto; Educando; Aprendizagem

INTRODUÇÃO

Quem trabalha ou já trabalhou em sala de aula sabe o quanto é complexa a relação que se estabelece entre as três vertentes principais do processo de ensino aprendizagem: o aluno, o professor e o conteúdo. Historicamente parece que nossos alunos são compostos apenas do aspecto cognitivo e que quando vão para a escola deixa em casa o seu lado afetivo. Dessa forma, entendemos que estamos tentando formar um

indivíduo pela metade. Portanto, não é de se estranhar que os nossos educandos não gostem da escola, não gostem da disciplina que estudam principalmente Matemática, pois o aprender deixa de ser uma coisa prazerosa e o prazer está ligado ao afeto, ao gostar.

Não podemos atribuir somente aos professores a culpa pelo insucesso dos educandos em relação à Matemática. Sabemos que fatores biológicos, congênitos e ambientais influem decisivamente no desempenho escolar. O ambiente familiar é o primeiro lugar onde o ser humano recebe afeto e a criança que o recebe em casa está acostumada a ser tratada bem, recebendo amor, carinho, atenção dos seus familiares. Com isso quando chega à escola sente a falta do tratamento que tem em casa. Às vezes depara com um professor rancoroso, frustrado com a profissão, sem perspectiva e isso acaba influenciando emocionalmente na criança interferindo na sua aprendizagem.

Nesta perspectiva, o objetivo deste trabalho é refletir sobre a importância da relação afetiva entre professor e aluno no ensino da Matemática a partir do princípio de que esta relação quando estabelecida cria uma confiança que promove uma aprendizagem significativa, permitindo ao indivíduo se auto-desenvolver visto que, a indissociabilidade entre os aspectos afetivo, cognitivo e psicomotor incidirão na construção da auto-estima.

Entendemos que o objetivo supracitado poderá ser atingido a partir dos aportes teórico-metodológicos de autores como Gómez Chacón (2003), Carraher (1995), Freire (1996) e Marchand (1985), preocupados com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e com a importância da construção de uma relação afetiva entre professor e aluno.

DESENVOLVIMENTO

Não precisa de um amplo conhecimento de Psicologia do Desenvolvimento para saber da importância da afetividade para o crescimento pleno de um indivíduo. Rousseau (2009) apud Brust (1994) entende que, para o ser humano se auto-desenvolver não basta somente os aspectos cognitivos, mas principalmente os aspectos afetivos. A relação de afeto entre professor e aluno é importantíssima em todas as fases da vida do aluno, principalmente nas fases iniciais, devido à sala de aula ser uma segunda casa para a criança.

A afetividade entre o professor e aluno é fundamental para o desenvolvimento desse ser humano. Assim a relação entre o professor aluno deve ser a mais próxima possível baseada em partilhas de sentimentos e respeito das diferentes idéias. Para

ISBN 978-85-7764-034-8

Gómez Chacón (2003, p. 13) "[...] Hoje há um crescimento da consciência coletiva sobre a necessidade de desentranhar os aspectos emocionais do conhecimento, nos quais possivelmente há de se buscar a raiz de muitos fracassos de nossa vida intelectual e, em particular, de nossa educação."

Ao ensinar Matemática o professor não pode colocar o ensinar acima de todo o processo que envolve dois seres humanos com sentimentos, pensamentos, desejos, expectativas na maioria das vezes distintas. Segundo Gómez Chacón (2003, p. 23)

> Ao aprender matemática, o estudante recebe estímulos contínuos associados a ela - problemas, atuações do professor, mensagens sociais, etc. - que geram nele certa tensão. Diante destes estímulos reage emocionalmente de forma positiva ou negativa. Essa reação está condicionada por suas crenças sobre si mesmo e sobre a matemática. Se o indivíduo depara-se com situações similares repetidamente, produzindo o mesmo tipo de reações afetivas, então a ativação da reação emocional (satisfação, frustração, etc.) pode ser automatizada e se "solidificar" em atitudes. Essas atitudes e emoções influem nas crenças e colaboram para sua formação.

Essa formação do aluno deve se constituir de forma sistêmica, ou seja, atendendo aquilo que está previsto na LDBEN 9394/96 quando diz no seu Art. 2º que a educação tem a finalidade de preparar o individuo para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho. Não há como preparar alguém para a cidadania a partir do momento que o professor considera o aluno uma tabula rasa, uma folha de papel em branco, sem sentimentos, vontades, aspirações, que chega à escola desprovido de conhecimentos matemáticos, construídos no meio sociocultural. Segundo Carraher (1995) quando uma criança resolve um problema com números na rua, usando seus próprios métodos, mas que são compartilhados por outras crianças e adultos está diante de um fenômeno matemático, devido ao conteúdo do problema. Isso envolve a Psicologia, porque a criança certamente raciocinou.

O professor precisa compreender o aluno e seu mundo pessoal. Cabe ao professor fazer uma investigação mais profunda do aluno e tentar, descobrir o que está fazendo com que tenha dificuldades no processo de aprendizagem. Segundo Freire (1996) o bom professor é aquele que sabe se relacionar com os alunos, que da liberdade, que é paciente, que sabe escutar, que é amigo, que procura conhecer seu aluno, suas necessidades, realidades, carências, para então saber lidar com eles, que os trata com carinho, que respeita o direito do aluno de indagar e criticar, não deixando que o mesmo acumule raivas ou questionamentos.

A prática de uma Educação Matemática menos verticalizada se dará a partir do momento que conseguirmos na formação docente que os professores entendam que as crianças principalmente têm capacidades diferentes para apropriação da realidade.

ISBN 978-85-7764-034-8

Psicologicamente as crianças não são adultos em miniaturas, possuem características que são inerentes a cada idade, a cada fase. Como afirma Utsumi (2000, p 32)

> Acessar as atitudes dos alunos em relação à Matemática é um aspecto importante de uma tarefa maior, que é ensinar e propiciar modificações nas atitudes dos alunos, buscando melhorar o auto-conceito e o desempenho dos mesmos

Segundo Freire (1996) o professor que fala gritando que impõe, não deixa o aluno participar, questionar e criticar, não vai preparar alunos intelectuais e sim meros indivíduos formatados ou como robôs, pronto para obedecer, e sempre concordar com tudo e com todos, e aceitar tudo que lhe é imposto sempre que algo novo surgir não terá coragem para encarar as conseqüências que um professor autoritário causara na vida de um individuo. Pois o professor é como um espelho na vida do aluno se ele for rude, amargo intolerante, isso refletirá na formação deste e dependendo da situação emocional do educador comprometerá seu processo de aprendizagem.

Para Marchand (1985) Muitas vezes o professor trata seus alunos de maneira diferente, dependendo do comportamento dos êxitos escolares e do caráter de cada um, nesse confronto professor e aluno podem surgir dois tipos de sentimentos: atração e repulsão que influenciam na metodologia, que correm o risco de alteração e provocam transformações afetivas na criança e que podem atrapalhar o ensino.

CONCLUSÕES

A partir dos referenciais teóricos discutidos percebe-se que uma relação entre professor e aluno fundamentada numa relação afetuosa permite que os educandos tenham maiores condições psíquicas para a construção da autoconfiança, influenciando diretamente no processo de aprendizagem. Para que isso ocorra o professor assume neste contexto um papel de articulador de uma relação dialógica, se interessando pelo que a criança pensa, fala e necessita, organizando suas idéias e ajudando a compreender seus sentimentos.

A confiança criada a partir da relação afetiva estabelecida permitirá ao aluno ter confiança nas suas capacidades avançando no seu desenvolvimento intelectual, tornando-se capaz de apropriar mais facilmente dos princípios lógico-matemáticos imprescindíveis à sua inserção social e na construção de sua cidadania numa sociedade matematizada.

O professor precisa entender que corresponder aos anseios dos alunos e estabelecer com os mesmo uma relação de amizade, confiança é reconhecê-los como

ISBN 978-85-7764-034-8

indivíduos autônomos na construção de sua aprendizagem, seja em sala de aula, ou na sociedade onde vivem. Esta relação é uma condição imprescindível do processo ensino e aprendizagem da Matemática hoje, das séries iniciais do Ensino Fundamental ao Ensino Superior.

Cabe, portanto ao professor um aprofundamento nesta temática tendo em vista conhecer como os educandos conhecem para melhor planejar suas aulas considerando neste ato as dimensões cognitivas, afetivas e psicomotoras.

REFERENCIAS

BRITO, Sulami Pereira. **Psicologia da aprendizagem centrada no estudante**. 3ª ed. Campi-
nas, SP: Papirus, 1989.

BRUST, Josiane Regina. **A Influência da Afetividade no Processo de Aprendizagem de Crianças nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia– Universidade estadual de Londrina, Londrina, 2009.

CARRAHER, Terezinha. CARRAHER, David. SCHLIEMANN, Ana Lúcia. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1995.

CHACÓN, Inés Mª Gómes. **Matemática Emocional:** os afetos na aprendizagem matemática. Trad. Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2003.

FREIRE , Paulo**. Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários a prática educativa. 25ª ed. SP: Paz e Terra, 1996. – (Coleção Leitura)

LINS, Romulo Campos. Matemática, Monstros, Significados e Educação Matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho. (org) **Educação Matemática pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004.

MARCHAND, Max. **A afetividade do educador**. 3ª ed. São Paulo. Sumus, 1985.

ISBN 978-85-7764-034-8

MATEMÁTICA APLICADA À AGRIMENSURA

Claydaiane Ferraz ANDRADE[1]
Universidade Federal de Rondônia-UNIR
Claydaiane@hotmail.com[1]
Ariveltom Cosme da SILVA
Universidade Federal de Rondônia-UNIR

ISBN 978-85-7764-034-8

Resumo: Esse estudo consiste em investigar e analisar como os agrimensores utilizam a matemática em sua prática de trabalho (Agrimensura: ramo da engenharia voltada para a demarcação de terrenos, loteamentos, divisões de terras, como também sua representação gráfica e análise das características gerais da área em estudo), salientando a importância da matemática no desenvolvimento desta técnica. Em decorrência disso, tal pesquisa tem por finalidade mostrar as aplicações da matemática na agrimensura. O presente trabalho está em fase de desenvolvimento, na qual a sua conclusão está prevista para Julho/2012. Pretende-se aqui relatar o objeto de estudo a ser pesquisado, sua ligação com a matemática, bem como, a metodologia que será utilizada para alcançar os objetivos, alguns questionamentos e a razão na qual foi escolhido e por último uma breve abordagem de alguns aportes teóricos que serão utilizados para a fundamentação da pesquisa.

Palavras-chave: Agrimensura; Aplicação Matemática; Medição.

INTRODUÇÃO

A contribuição da matemática na vida do ser humano é importante no sentido de facilitar, organizar, inovar e representar quantidades, formas, localização, ordem, massa, força, volume, áreas, etc. Entretanto, nota-se hoje que muitas pessoas ao se depararem com alguns conceitos matemáticos, não demonstram muito interesse, pois acham tal conteúdo destituído de aplicação prática, ou seja, não vêem nenhuma utilização para alguns teoremas e fórmulas apresentados na formalidade dos livros didáticos. Logo, há necessidade de explanar quanto a sua importância e aplicabilidade no cotidiano, para a sua desmistificação, no sentido de revelar teoremas e conceitos da matemática que de alguma forma trazem benefícios ao ser humano.

Faz necessário mostrar às pessoas a matemática como uma ciência que não é meramente composta de teorias, mas que está presente nos mais diversos setores. Dentre muitos campos as quais a matemática se aplica, um deles é na agrimensura, na qual os principais conceitos matemáticos aplicados na mesma são a geometria e a trigonometria, estas duas constituindo a base do desenvolvimento dessa área.

Diante do exposto, este trabalho visa através da exemplificação da agrimensura como ciência aplicada, revelar utilizações da matemática na solução de problemas práticos na demarcação de terras e confecção de mapas, conhecer assim com mais detalhes os conteúdos matemáticos usados pelo agrimensor tanto nos levantamentos de campo como nos trabalhos finais de escritório.

ISBN 978-85-7764-034-8

PROCESSO HISTÓRICO

Sabe-se por meio da história que a técnica de agrimensura desde muito cedo se fez presente na vida das pessoas, notadamente no Egito. De acordo com Boyer (1996, p.04),

> O fato de os geômetras egípcios serem às vezes chamados "estiradores de corda" (ou agrimensores) pode ser tomado como apoio de qualquer das duas teorias, pois cordas eram indubitavelmente usadas tanto para traçar as bases de templos como para realinhar demarcações apagadas de terras.

Nas enchentes periódicas do rio Nilo, a demarcação dos loteamentos para a plantação era apagada com a água, assim sendo, para a delimitação de terras novamente, os egípcios utilizavam-se de aparelhos e métodos baseados nos cálculos geométricos e trigonométricos. Desse modo com o avanço científico e com base nesses conhecimentos do passado constitui-se hoje a agrimensura moderna.

A agrimensura-atividade técnica é um importante ramo da engenharia aplicável em vários setores, que vai desde obras de pequeno porte, até obras maiores, e ainda demarcações de terrenos de imóveis rurais e urbanos.

DISCUSSÕES

Partindo deste contexto surgem algumas indagações: Que conceitos de matemática são usados no trabalho de um agrimensor? Por que é importante não só estudar conceitos matemáticos, mas também conhecer suas aplicações quando estas existem de determinado conteúdo?

Desta forma pode-se discutir: Quais são estas "relações" que envolvem ângulos e distâncias, ou seja, lados e ângulos de um triângulo? Por que a figura básica da Topografia é o triângulo?

Os objetivos são:

- Explicitar o uso da geometria e trigonometria em cálculos de área.
- Descrever como a agrimensura evoluiu em termos tecnológicos.
- Comparar técnicas usadas na medição de terras e loteamentos na antiguidade, com as técnicas usadas atualmente.
- Analisar a contribuição matemática para o aperfeiçoamento de instrumentos de medição.
- Retratar mais detalhadamente quais os procedimentos que o agrimensor utiliza para a medição de um terreno, destacando as propriedades e conceitos matemáticos principais mais utilizados.

METODOLOGIA

Inicialmente será realizada uma revisão bibliográfica e histórica, para se ter o embasamento teórico, começando pelo surgimento da necessidade e utilização da agrimensura até os principais teoremas e conceitos da geometria e trigonometria, bem como outros tópicos relacionados.

Será realizada uma pesquisa de campo, onde será feito o acompanhamento a um agrimensor da região, com o objetivo de conhecer o trabalho de campo e de escritório deste técnico, quais as técnicas utilizadas por ele, bem como os instrumentos que utiliza em sua prática profissional.

Posteriormente resgatar a história e evolução dos diversos equipamentos utilizados na agrimensura, mostrando as dificuldades na realização dos cálculos antes do advento da calculadora e dos computadores e softwares usados na confecção de mapas topográficos. E por último, através da análise na pesquisa de campo, identificar os conteúdos matemáticos que são utilizados pelo agrimensor para medir os terrenos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo Comastri (1992, p. 13), "para a satisfação dos diversos desejos do homem na sua vida profissional, tem ele às vezes necessidade de um estudo mais detalhado e da representação gráfica de uma parte da superfície terrestre, bem como suas divisões internas, entre outras características. Para a execução desse trabalho, o engenheiro agrimensor se apropria de alguns recursos entre eles, recorrer ao estudo da topografia (levantamento topográfico)". Para Borges (1997, p.01),

> A topografia [do grego topos (lugar) e graphein (descrever)] é a ciência aplicada cujo objetivo é representar, no papel, a configuração de uma porção de terreno com as benfeitorias que estão em sua superfície.

Segundo Espartel (1969, p.08), "a medida das superfícies agrárias foi a primeira tarefa de que se incumbiu a Topografia desde a antiguidade, razão por que a mesma era chamada agrimensura. Porém hoje essa denominação indica a parte da topografia que trata a representação e medida da superfície, bem como sua divisão em parcelas". A topografia é constituída de duas divisões, a planimetria e a altimetria. Tanto a planimetria quanto a altimetria se utilizam dos conceitos da geometria plana, mais especificadamente distâncias e ângulos. Borges (1997, p.01 e 02) afirma que,

> Na planimetria são medidas as grandezas sobre um plano horizontal. Essas grandezas são as distâncias e os ângulos, portanto, as distâncias horizontais e os ângulos horizontais... essa representação chama-se planta. Pela altimetria fazemos as medições das distâncias e ângulos verticais, que na planta, não podem ser representados. Por essa razão, a altimetria usa como representação a vista lateral, ou perfil, ou corte, ou elevação.

Para o lançamento, no campo, utilizam-se o nivelamento geométrico (simples ou composto). Sendo que os instrumentos utilizados denominados níveis, variam que

ISBN 978-85-7764-034-8

podem ser de luneta, de mangueira, de pedreiro, ou até mesmo, os rudimentares chamados “trapézios” ou “pés de galinha”.

Plano de referência:

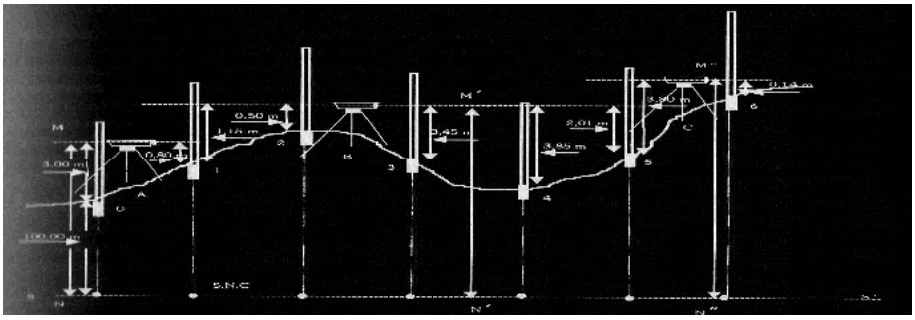


Figura. 01: Cálculos para o nivelamento geométrico
Fonte: livro Comastri & Tuler. Topografia Altimetria. 2010-pag.77.

Muitos são os equipamentos utilizados pelo agrimensor, entre os principais são os para o levantamento topográfico, que são: balizas, fichas, trenas de aço, de lona, de fibra sintética, correntes de agrimensor, teodolito, distanciômetro, processamento, desenho manual, GPS, entre outros. Este último sendo um dos mais moderno e recente aparelho, que fornece as coordenadas do local através de contato com satélites artificiais, fazendo assim uma medição mais precisa. Espartel (1969, p. 04) menciona que:

> Os egípcios, os gregos, os árabes e os romanos nos legaram instrumentos e processos que, embora primitivos, serviram para descrever, delimitar e avaliar propriedades rurais, com finalidades cadastrais; na História da Topografia, de Laussedat, são mencionadas plantas e cartas militares e geográficas bem interessantes, organizadas nos primórdios da Topografia, ou melhor, da chamada Geometria aplicada.

Dentre as competências que cabe a topografia realizar, umas delas é a representação da extensão da área do terreno através da planta definitiva (carta ou mapa com a escala gráfica), que consiste em representar por meio de desenho o levantamento realizado, isto é, sua configuração visual, bem como localização, medições, enfim suas características necessárias para o detalhamento do objeto analisado. Por meio de pontos obtidos no levantamento do terreno são medidos ângulos, bem como sao feitos alinhamentos, sendo estes horizontalmente ou verticalmente a fim de melhor representar geometricamente a área estudada.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

A matemática é uma ferramenta que melhor descreve nosso mundo. De acordo com Garbi (2006, p.07),

> A civilização moderna e nosso modo de viver atual só se tornaram possíveis porque o Homem, por meio da Matemática, acumulou, ao longo dos séculos, vastos conhecimentos e com isso conseguiu, parcialmente, dominá-lo e colocá-lo a seu serviço. Energia elétrica, telecomunicações, computadores...

ISBN 978-85-7764-034-8

> simplesmente não estariam ao nosso alcance se não dispuséssemos de um grande arsenal matemático com que trata-los. Mesmo coisas do uso corrente como televisores, aparelhos de som, prédios, pontes [...] etc. exigem em sua concepção e produção elevados conhecimentos matemáticos desenvolvidos ao longo, pelo menos, dos quatros últimos milênios.

Diante do exposto notou-se que, apesar das pessoas em geral se utilizarem dos serviços da agrimensura em seu cotidiano para fazer demarcações de terrenos, muitas não têm consciência de que a matemática foi fundamental para o seu desenvolvimento e que, portanto é indispensável na vida cotidiana. Assim é importante buscar e identificar mais detalhadamente tais aplicações, para que as pessoas possam não só dar significado a sua aprendizagem, mas também expandir seus conhecimentos e conhecer sobre outros segmentos da vida prática que se apropria dos números para seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

BORGES, Alberto de Campos. **Topografia Aplicada à Engenharia Civil**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher LTDA , 1977. v.1, 191p.

Boyer, Carl B. **História da Matemática**. Revista por uta C. Merzbach; tradução Elza F. Gomide- 2 ed. – São Paulo: Edgard Blucher, 1996, 512p.

COMASTRI, José Anibal. **Topografia Planimetria**. Viçosa: imprensa universitária, 1992,336p.

COMASTRI,José Anibal. José Claudio Tuler.**Topografia Altimetria.** 3 ed**.** Viçosa: UFV, 2010, 200p**.**

ESPARTEL, Lelis. **Curso de Topografia**. Porto Alegre: Globo. 1ª ed.1969, 655p.

GARBI, Gilberto Geraldo. **A Rainha das Ciências: um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da matemática.** São Paulo: Livraria da Física-2006-1ª ed, 346p.

ISBN 978-85-7764-034-8

O FRACASSO ESCOLAR NO ENSINO E APRENDIZAGEM NA MATEMÁTICA DAS SÉRIES INICIAIS[25]

SANTOS, A.M.P
andremanoel_jp@hotmail.com
Natalie Greice Melo Alves
nataliegreice@hotmail.com[26]

ISBN 978-85-7764-034-8

RESUMO
O fracasso escolar que ocorre no ensino da Matemática, não leva a resultados por melhorias neste quadro, pois a incessante procura por culpados tira o grande foco que é o aprendizado. É neste contexto que o educador de matemática deve agir refletindo de forma criteriosa sua prática docente. Além de estar diagnosticando as dificuldades de aprendizagem que seus alunos desempenham em sala de aula tentando discriminar as causas que influenciam na aprendizagem cognitiva como, por exemplo, os problemas afetivos e emocionais, conflitos em seu âmbito familiar entre outros empecilhos que dificultam a aprendizagem. Com isso o presente trabalho tem como propósito mostrar à problemática que envolve o ensino da Matemática relacionando com o papel do docente e da família evidenciando o vinculo entre professor e estudante. Questões estas que conduzem a uma reflexão do ensino da Matemática.

PALAVRAS CHAVES: Matemática; Ensino; Aprendizagem; Docente e Estudante.

INTRODUÇÃO

O ensino da matemática é imprescindível para a formação cognitiva dos estudantes, sendo ela eficaz no desenvolvimento do raciocínio lógico. Porém a sua aprendizagem torna-se maçante, pois muitos educadores não desenvolvem práticas que estimulem a criatividade e a curiosidade dos educandos. Tornando um conteúdo que é prazeroso em algo desgastante, exaustivo, sem dinamicidade.

Ressaltando que a culpa desse ensino não deve recair somente no professor e sim dividir as responsabilidades com a família que possui o grande papel na educação dos alunos, sendo o primeiro local de socialização do individuo. Nesta perspectiva, buscamos através de grandes autores referendar o papel fundamental do educador e da família no processo ensino e aprendizagem da Matemática.

Muitos caracterizam o ensino da Matemática como algo desgastante, pois por ser uma disciplina de ciência exata dificulta a relação entre conteúdo e o estudante, porém não se pode vê-la como modelo único sem aplicabilidade.

Diante de uma defasagem no ensino-aprendizagem da Matemática nas escolas percebe-se que são existentes inúmeras dificuldades que corroboram o fracasso escolar

[25] O presente trabalho foi elaborado sob a orientação do Prof.º Mestre Alberto Dias Valadão. *E-mail*: diasunir@bol.com.br

[26] Acadêmicos do 3° período de pedagogia pela Fundação Universidade Federal de Rondônia campus de Ji-Paraná

do ensino desta disciplina. Problemas estes que necessitam urgentemente de uma solução. Diante disso, o presente trabalho tem como mostrar propósito à problemática que envolve o ensino da Matemática relacionando com o papel do docente e da família evidenciando o vinculo entre professor e estudante. Questões estas que conduzem a uma reflexão do ensino da Matemática.

O presente trabalho foi constituído a partir reflexões sobre a importância do ensino e aprendizagem na Matemática tentando mostrar a relação entre educador e o educando sendo que ambos devem estar emparelhados. Para a eficácia deste artigo foram utilizadas algumas bibliografias de autores conceituados que abordam este assunto para um melhor desvelamento.

O fracasso escolar : fomentando este debate

Como se sabe o fracasso escolar é um problema do sistema educacional brasileiro, e por muito tempo tem-se procurado os culpados por este problema, colocando como tais: a família, a escola, no aluno, tal busca acaba deixando o aprendizado de lado.

A família é ,assim como a escola, a responsável pela educação, aprendizagem da criança no qual tem como propósito levar uma nova visão de mundo a eles, facilitando a sua interação com o mesmo.

Diante disto, a ausência da família gera uma conseqüência grave que vai repercutir no desenvolvimento e aprendizado da criança. As escolas por sua vez vivenciam a problemática, entretanto, não conseguem desenvolver projetos eficazes que incluam a família como parceira na formação das crianças, pois os pais não têm tempo para acompanhar os filhos, segundo Chalita (2011, p.17):

> Qualquer projeto educacional sério depende da participação familiar, não apenas como incentivo, mas como participação que encerra em parceria efetiva no aprendizado pleno e significativo... Por melhor que seja uma escola, por mais bem preparados que estejam seus professores, nunca a escola vai suprir a carência deixada por uma família ausente.

A partir desta idéia os projetos não saem do papel e a escola recebe estes alunos sem noção básica para a convivência, não é exagero dizer que as escolas se tornaram grandes prisões, os muros são enormes e com duas funções: não deixar o aluno "rebelde" fugir e não deixar que menores vândalos entrem. Diante dessa realidade, as medidas paliativas permanecem, porém vazias de significados positivos. E por causa desta problemática as escolas se perdem em conteúdos sem aplicações, esfacelando a aprendizagem do estudante. Isso acontece com o ensino da matemática que acaba se perdendo nos conteúdos.

O profissional da educação, no caso o professor, tem a necessidade de realizar uma reflexão na sua prática docente, pois isto possibilitará rever suas atitudes como

ISBN 978-85-7764-034-8

profissional, o docente que irá começar a trabalhar com ensino da matemática deve se preocupar em tentar despertar em seus estudantes o gosto pela matemática. Confirmando este pensamento Carvalho (1994, p.15) ensina que: "O professor que se propõe a trabalhar com a matemática nos cursos de habilitação ao magistério deve refletir sobre a situação do ensino dessa disciplina tendo em vista a futura atuação profissional de seus alunos".

O ensino da matemática é assustador para muitos estudantes, pois, esta em dimensão de medo enraizado em nossa sociedade caracterizando, esta disciplina, como algo pronto, exato não dando a possibilidade de flexibilidade de pensamento. Corroborando isto Carvalho (1994, p.15) dispõe que: "O primeiro aspecto considerado se refere à visão da matemática que em geral norteia o ensino: considera-se a matemática como uma área de conhecimento pronta, acabada, perfeita pertencente apenas ao mundo das idéias e cuja estrutura de sistematização serve de modelo para outras ciências.".

Para reforçar esta visão negativa sobre a matemática, ressalta-se a parcela de culpa do docente, ou seja, o conhecimento é repassado apenas pelo professor, de forma autoritária, sendo os discentes depósitos de conteúdos. Não atingindo assim, as verdadeiras necessidades dos estudantes. Sendo assim a desmistificação faz se necessária, pois o papel do docente é de suma importância no ensino e aprendizagem, porque o mesmo é o mediador de conhecimento ao estudante, portanto o professor tem que atender as necessidades dos discentes respeitando as oportunidades de escolhas dos mesmos. O estudante tem que fazer a matemática não de forma linear, obedecendo assim sua forma de pensar.

> A essa aquisição de conhecimento lhes permite transformar suas ações e, portanto, alterar suas interações com esse mesmo mundo a nível de qualidade. Assim, a sala de aula não é o ponto de encontro de alunos totalmente ignorantes com o professor totalmente sábio, e sim um local onde interagem alunos com conhecimentos do senso comum, que almejam a aquisição de conhecimento sistematizados, e um professor cuja competência esta em mediar o acesso do aluno tais conhecimentos. Desse modo não se considera o aluno que chega à 1ª Serie do 1º grau totalmente analfabeto em matemática, pois ele já "lê" números nos preços dos objetos, já reconhece alguns números como a idades das pessoas e já teve que operar com quantidade em seus brinquedos ao mesmo em seu trabalho. (Carvalho, 1994, p. 15, 16)

Por tanto o educador tem que através de seu método de ensino, diagnosticar as dificuldades de aprendizagem que seus alunos desempenham em sala de aula tentando discriminar as causas que influenciam na aprendizagem cognitiva. "Algumas dificuldade são de natureza cognitiva e têm sua origem no próprio processo ensino-

ISBN 978-85-7764-034-8

aprendizagem. É o caso dos alunos que apresentam dificuldades matérias escolares e conteúdos curriculares, como Língua Portuguesa ou Matemática." (HYDT, 1994, p.24).

Nesta perspectiva, o professor deve estimular a relação entre os alunos e principalmente utilizando de recursos pedagógicos que provoquem a criticidade dos educandos e fundamentalmente a sua curiosidade. Segundo Freire, (1991, p.18)

> A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere e alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o trabalho observou-se que o ensino da matemática tem que ultrapassar a barreira da memorização de informações, não se valendo de transmissões de conhecimentos, um conteúdo qualquer. Por intermédio do professor os discentes irão desenvolver suas habilidades através seu raciocínio lógico. A educação da matemática deve estar além dos conteúdos, à aplicabilidade dela tem que estar inserida no contexto do aluno, no seu dia-a-dia. Entendendo que a matemática esta envolvida com a compreensão e com a evolução da humanidade, ou seja, o professor tem que proporcionar através do ensino desta matéria a autonomia do aluno.

Diante das diversas dificuldades que foram expostos neste trabalho percebeu-se que se faz necessário o professor mudar seu posicionamento hierárquico e tornar-se proporcionador dialético.

Entende-se que diante destas discussões realizadas a Psicologia vem a somar com o ensino da Matemática, pois a aprendizagem se faz através de um processo dialético entre uma ação, reflexão e uma nova ação. Cabendo ao professor diagnosticar as problemáticas existentes e procurar novos métodos de ensinos que possam enriquecer a sua prática docente.

ISBN 978-85-7764-034-8

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

CARVALHO, Dione Lucchesi de.**Metodologia do ensino da Matemática**. 2 ed. Ver. São Paulo : Cortez, 1994.

CHALITA, Gabriel. **Educação**: a solução esta no afeto. São Paulo. Editora Gente, 2001.

FREIRE , Paulo**. Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários a prática educativa. 25ª ed. SP: Paz e Terra, 1996. – (Coleção Leitura)

HYDT, Regina Cazauz. **Avaliação do Processo ensino-aprendizagem**. 4 ed. Editora Ática, 1994.

Educação : Matemática, problema à espera de solução. São Paulo. Editora Segmento Ano 11. Bimestral. n° 130.

ISBN 978-85-7764-034-8

CONCEITOS E CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DOS PROFESSORES UNIDOCENTES FRENTE À SUPERAÇÃO DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

GT 2: Ensino de Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio

COSTA, Janíbia Fernanda da
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFMT
janibiafc@bol.com.br
DARSIE, Marta Maria Pontin
PPGE/REAMEC/UFMT
marponda@uol.com.br

ISBN 978-85-7764-034-8

RESUMO

Apresentamos nesse trabalho uma pesquisa em fase inicial de desenvolvimento como dissertação de mestrado junto ao Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso, na área de Educação Matemática, na linha de Educação em Ciências e Matemática, no GRUEPEM - Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática. Pretendemos investigar quais conceitos e conhecimentos de Educação Matemática, os professores unidocentes e os graduandos de Licenciatura em Pedagogia da UFMT – Pólo Cuiabá, se fundamentam para planejarem suas aulas, a fim de remediar as dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos alunos. Nosso principal objetivo é averiguar se as atividades mediadoras realizadas pelos professores regentes, pelos Graduandos de Pedagogia Bolsistas do Projeto Observatório - Pólo UFMT, que atuam como orientadores junto aos alunos das escolas atinentes ao projeto, tem conseguido rendimento satisfatório pelos alunos que enfrentam complexidades em aprender matemática. Ponderando a natureza de nosso questionamento, utilizaremos a pesquisa qualitativa de análise interpretativa como metodologia de investigação. Acreditamos que, entre as suas potencialidades, a abordagem qualitativa possibilita ao investigador a busca da explicação aprofundada levando assim, a compreensão de fenômenos complexos como os que fazem parte do contexto educacional. Como lócus da pesquisa buscamos três escolas Estaduais de Cuiabá participantes do projeto Observatório da Educação com Foco em Matemática e Iniciação às Ciências.

Palavras – Chave: Educação Matemática; Dificuldades de Aprendizagem; Concepções; Práticas.

1. INTRODUÇÃO

Após orientações e discussões no interior do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática - GRUEPEM, coordenado pela professora Dr[a] Marta Maria Pontin Darsie, do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso, da linha de pesquisa em Educação em Ciências e Matemática, decidiu-se que minha pesquisa teria como enfoque as práxis pedagógicas dos professores unidocentes no ensino da matemática, surgindo então meu problema de pesquisa que propõem investigar: *quais são as concepções e as práticas docentes diante das dificuldades de aprendizagem em matemática dos alunos do 5º ano e quais intervenções pedagógicas podem contribuir para a superação dessas dificuldades?*

Para a construção do suporte conceitual esboçaremos os seguintes: Educação Matemática, Dificuldades de Aprendizagem, práticas docentes em Matemática. Com referência ao campo da Educação Matemática questionaremos acerca das tendências pedagógicas tradicional e contemporânea para sua instrução e aprendizado. Em relação às Dificuldades de Aprendizagem, contemplaremos sobre as concepções dos professores frente às complexidades na aprendizagem dos alunos em matemática e o que se compõe uma dificuldade de aprendizagem. Sobrepensaremos ainda sobre as práticas docentes e atividades de mediação que possam levar ao "desaparecimento" das dificuldades de aprendizagem da matemática.

A análise dessas temáticas e a nossa investigação se fundamentam pela necessidade de maior percepção sobre o método de ensino e aprendizagem a respeito da complexidade de aprender matemática nas turmas de 5º ano do Ensino Fundamental e para explorar as concepções e práticas docentes facilitadoras de superação dessas dificuldades.

2. SUBSÍDIO TEÓRICO

2.1 Reflexões sobre dificuldades de aprendizagem

As dificuldades de aprendizagem são observadas atentamente como geradoras do chamado "fracasso escolar", tema este último utilizado para se reportar à dificuldade de aprendizagem, no decorrer da aprendizagem escolar dos alunos quando a interrogação é que eles não adquirem o conhecimento que lhes foi repassado.

As concepções que norteiam o exercício pedagógico dos docentes precisam estar em consonância diária com os alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem em Matemática, fazendo com que esses estudantes aprendam no mesmo ritmo que seus colegas de sala de aula que não apresentam tais dificuldades.

Para Charlot, "estudar o que se chama o fracasso escolar, deve-se (...) definir um objeto que possa ser analisado" (CHARLOT, 2000, p.16).

Diante disso, o que talvez possa ser analisado são as ponderações que os docentes empregaram, para reconhecer esses alunos que exprimem dificuldades de aprendizagem em Matemática, que concepções esses docentes possuem relativas a essas dificuldades e como orientam o processo para a sua superação.

Portanto, é necessário conhecer o ambiente escolar onde as relações de aprendizagem são construídas identificando a partir de que ponto a dificuldade de aprendizagem ocorre, onde ela é construída ou se constitui. É fundamental conhecer o trabalho pedagógico desenvolvido pelo professor e analisar como esse trabalho interfere no processo de construção da dificuldade de aprendizagem, portanto, é necessário

ISBN 978-85-7764-034-8

investigar de que maneira a realidade escolar contribui para a constituição do fracasso escolar.

2.2 Reflexões sobre dificuldades de aprendizagem em Matemática

Em se tratando sobre dificuldade em Matemática, muitos afirmam que esta é uma disciplina complexa e que acabam não se identificando com ela. Mas essas dificuldades podem acontecer não só pelo fato de não se identificar ou por achar complexa, e sim por causas mentais, pedagógicos e psicológicos, que causam vários fatores de conceitos e trabalhos que precisam ser expandidos ao se operar sobre dificuldades em qualquer área, como no caso da Matemática.

Ao analisar a origem das dificuldades de aprendizagem em Matemática (DAM), verifica-se que existem infinitas dúvidas, e que não existe um único motivo que possa ser fundamentada, mas sim várias em conjunto. As origens das dificuldades podem ser analisadas nos alunos ou quando se reporta ao modo de ensinar a Matemática. Com relação aos alunos, são considerados os fatores responsáveis pelas diferenças na realização matemática, a memória, a atenção, a organização espacial, a atividade perceptivo-motora, a falta de consciência, habilidades verbais, as falhas estratégicas.

Sanchez (2004) ressalta que as dificuldades de aprendizagem em Matemática podem ser observadas nos seguintes aspectos:

> Dificuldades em relação ao desenvolvimento cognitivo e à construção da experiência matemática; do tipo da conquista de noções básicas e princípios numéricas, da conquista da numeração, quanto à pratica das operações básicas, quanto a mecânica ou quanto à compreensão do significado das operações. Dificuldades na resolução de problemas, o que implica a compreensão do problema, compreensão e habilidade para analisar o problema e raciocinar matematicamente.
> Dificuldades quanto às crenças, às atitudes, às expectativas e aos fatores emocionais acerca da matemática. Questões de grande interesse e que com o tempo podem dar lugar ao fenômeno da ansiedade para com a matemática e que sintetiza o acúmulo de problemas que os alunos maiores experimentam diante do contato com a matemática.
> Dificuldades relativas à própria complexidade da matemática, como seu alto nível de abstração e generalização, a complexidade dos conceitos e algoritmos. A hierarquização dos conceitos, o que implica ir assentando todos os passos antes de continuar, o que nem sempre é possível para muitos alunos, a natureza lógica e exata de seus processos, algo que fascinava os pitagóricos, dada sua harmonia e sua "necessidade", mas que se torna muito difícil para certos alunos; a linguagem e a terminologia utilizadas, que são precisas, que exigem uma captação (nem sempre alcançada por certos alunos), não só do significado, como da ordem e da estrutura em que se desenvolve.
> Dificuldades originadas no ensino inadequado ou insuficiente, seja porque à organização do mesmo não está bem seqüenciada, ou não se proporcionam elementos de motivação suficientes; seja porque os conteúdos não se ajustam às necessidades e ao nível de desenvolvimento do aluno, ou não estão adequados ao nível de abstração, ou não se treinam as habilidades prévias; seja porque a metodologia é muito pouco motivadora ou muito pouco eficaz. (p.174).

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

Em função de suas particularidades, as dificuldades de aprendizagem em matemática podem ser diversas e não existe uma fórmula pronta e acabada a fim de saná-las. Os docentes devem considerar essas dificuldades, pois auxiliará ao explorar a representação de seus alunos para melhor conduzir o trabalho pedagógico com seus alunos.

O ambiente escolar necessita estar mais entrelaçado com a vida cotidiana do aluno, para que a educação tenha acepção ao aluno, despertando interesse em permitir aprender e lidar com seus problemas enfrentados habitualmente. Os métodos de ensino devem ser diferenciados de acordo com as necessidades de cada comunidade escolar, envolvendo os aspectos abordados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN'S, 1998).

É essencial que seja aprimorado com os alunos situações problemas que fazem parte de seu cotidiano, para que assim sejam suavizadas as dificuldades dos alunos no processo ensino-aprendizagem.

Segundo Drouet (1995, p.12), "O professor deve estar sempre atento as etapas do desenvolvimento do aluno, colocando-se na posição de facilitador da aprendizagem e calculando seu trabalho no respeito mútuo, na confiança e no afeto".

Para auxiliar os alunos sobre suas dificuldades, o docente poderá explicá-los acerca das dificuldades e aventurar auxiliar, aplicando situações problemas que abranjam o dia-a-dia dos alunos, fazendo com que o conteúdo poderá ter sentido e quem sabe esse aluno se sinta estimulado a desenvolver atividades relacionadas com a disciplina.

3. METODOLOGIA

Levando em conta a natureza de nosso questionamento, utilizaremos a pesquisa qualitativa de cunho interpretativo como metodologia de investigação. Confiamos que, entre as suas potencialidades, a abordagem qualitativa possibiliza ao pesquisador a indagação do esclarecimento aprofundado levando assim, a percepção de fatos multíplices como os que estão inseridos na contextura educacional.

Nossa coleta de dados terá como contexto três escolas da rede estadual de Ensino Fundamental no município de Cuiabá – MT, nas quais serão oito professores Unidocentes efetivos, alunos dos 5os anos e os Graduandos de Pedagogia Bolsistas do Projeto Observatório - Pólo UFMT, que atuam como monitores junto aos alunos das escolas pertencentes ao projeto.

Investigaremos quais concepções os professores possuem em relação às dificuldades de aprendizagem, quais são essas dificuldades, se tais dificuldades são

confirmadas pela Prova Brasil e pelo simulado elaborado pelo projeto Observatório da Educação, quantos alunos apresentam essas dificuldades, quais são as práticas pedagógicas realizadas pelo professor regente e pelo Graduando bolsista. Observaremos ainda, como os professores tratam as dificuldades de aprendizagem, a intervenção do projeto Observatório nas atividades de superação, quais foram às atividades realizadas para a superação dessas dificuldades, a quê o professor atribui essas dificuldades e como essas dificuldades estão sendo superadas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa pesquisa está em fase inicial de desenvolvimento e ainda não temos dados que nos permitem afirmar quais as concepções e práticas dos docentes e graduandos em relação às dificuldades de aprendizagem Matemática apresentadas por alunos em Escolas Estaduais de Cuiabá. No entanto, esperamos com esta investigação compreender quais são as dificuldades dos alunos em aprender matemática, apontadas pelos professores, que critérios os professores utilizam para referir-se a elas e quais as práticas propostas para a superação das dificuldades diagnosticadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria.** Trad. Bruno Magne. Porto Alegre: Artmed, 2000.

DROUET, Ruth Caribe da Rocha. **Distúrbios de aprendizagem**. São Paulo: Ática, 1995.

SANCHEZ, Jesús Nicasio Garcia. **Dificuldade de Aprendizagem e Intervenção Pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ISBN 978-85-7764-034-8

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: O PROJETO OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO COM FOCO EM MATEMÁTICA E INICIAÇÃO ÀS CIÊNCIAS COMO ALTERNATIVA DE ATIVIDADES COMPLEMENTARES

GROTTI, Rogério
Mestrando do PPGE/IE/UFMT
rgrotti@live.com

DARSIE, Marta Maria Pontin
Professora Orientadora do PPGE/IE/UFMT
marponda@uol.com.br

ISBN 978-85-7764-034-8

RESUMO

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa de mestrado em desenvolvimento junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso. Tal projeto está inserido na linha de pesquisa: Educação em Ciências e Matemática. Neste trabalho objetiva-se investigar as contribuições oferecidas pelo *Projeto Observatório da Educação com foco em Matemática e iniciação às Ciências* (Polo UFMT) à formação de graduandos do curso de Matemática. A pesquisa utilizará da metodologia qualitativa e análise de cunho interpretativo. Para isso, seis escolas da rede estadual de Mato Grosso serão tomadas como objeto de estudo a fim de observar a participação dos bolsistas, estes são graduandos em Matemática, durante os dois primeiros anos de atividade do Projeto (2011/2012). A fim de contribuir com a produção de conhecimentos já elaborados, a relevância desta pesquisa está na busca de alternativas de Atividades Complementares que contribuam com o processo de aprendizagem da docência. Ressalta-se ainda que, nas licenciaturas as atividades extracurriculares são obrigatórias. Dessa forma, espera-se que após a análise dos dados coletados seja possível responder a problemática da pesquisa: Em que medida as atividades propostas pelo Projeto Observatório da Educação com foco em Matemática e iniciação às Ciências podem contribuir para a aprendizagem da docência superando a dicotomia teoria x prática?

Palavras-chave: Educação Matemática; Graduação em Matemática; Atividades Complementares nas Licenciaturas.

INTRODUÇÃO

A disciplina de matemática tem sido frequentemente eleita como a grande causadora de "fobia escolar". Para verificar tal afirmação, basta analisarmos a quantidade de professores de matemática que nossas universidades formam a cada ano. Além de ser um número reduzido de graduados nesta área das Ciências, há uma parcela ainda menor de professores de matemática que iniciam sua carreira no magistério. Dentre os professores formados, pode-se perceber que são poucos os profissionais que realmente sentem-se preparados para assumir a sala de aula.

Ao fazermos um retrospecto histórico da Licenciatura em Matemática no Brasil constata-se que ao longo dos seus cinco séculos até o período de institucionalização, no início do século XX, não possuíamos a figura do professor licenciado em matemática.

Em linhas gerais, os profissionais que exerciam a função de docente eram aqueles que sentiam algum interesse/afinidade pela área matemática. Com isso, esta matéria escolar fora ministrada por professores de outras áreas, geralmente, filósofos, engenheiros, militares, entre outros. Somente em 25 de janeiro de 1934, surgiu no Brasil o primeiro curso de matemática com habilitação para o bacharelado, formando assim o "matemático" propriamente dito. Este curso foi iniciado na Universidade de São Paulo (USP) com duração de três anos.

Segundo Valente (2002) Com a inclusão da Faculdade de Educação pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (USP) foi concebido o curso de licenciatura em Matemática, com as mesmas disciplinas do bacharelado e mais um ano de disciplinas pedagógicas. Neste contexto, aplicou-se o modelo 3+1, três anos que possibilitariam o título de bacharel e mais um ano de matérias pedagógicas.

A princípio, o bacharelado fora o mais indicado para quem pretendia seguir estudos de pós-graduação e pesquisa acadêmica. Ao passo que, a licenciatura fora recomendada para formar professores de matemática para a educação básica, conforme consta nas diretrizes curriculares nacionais para cursos de matemática. (Diretrizes para a licenciatura em matemática – 1991).

Ao investigarmos as últimas décadas, não é raro percebermos que a maioria dos cursos de matemática oferecidos pelas universidades, utilizavam um modelo conciliador, ou seja, bacharelado e licenciatura concomitante. Isto nos revela que ao priorizarem as disciplinas do conhecimento específico relegaram apenas para o último ano as disciplinas pedagógicas, seguindo ainda o modelo 3+1. Constata-se que as disciplinas pedagógicas são pouco valorizadas, prevalecendo, portanto, uma concepção de que o profissional deveria ter uma forte base científica.

O curso de licenciatura em Matemática revelou-se mais independente do bacharelado a partir da década de 1960, quando foi criado em São Paulo o Grupo de Estudos de Educação Matemática. Em seguida, foram criados grupos similares em Porto Alegre e no Rio de Janeiro. A partir daí iniciaram-se constantes mudanças na busca de adequar essa formação a seus reais propósitos.

Ao analisarmos esta temática de forma minuciosa, verifica-se que há dificuldades em associar a teoria com a prática de forma eficiente. Desse modo, formam-se profissionais com um rico conhecimento teórico, porém, deficitário em práticas docentes.

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

Uma das questões recorrentes nos debates sobre a formação de professores através da licenciatura é a falta de uma articulação adequada entre a formação específica e a formação pedagógica, tendo em vista a futura prática profissional na educação básica (LUDKE, 1994; FIORENTINI *et al*., 2002). Essa questão é histórica e nasceu junto com a licenciatura e seu modelo inicial, o "3+1".

No ano de 1980, foram incorporadas ao currículo do curso as chamadas disciplinas integradoras, caracterizando-se, então, um novo modelo formado por blocos de disciplinas (específicas, pedagógicas e integradoras) que, nos seus traços gerais, permanece até hoje. Há um reconhecimento bastante generalizado na literatura de que a introdução das disciplinas integradoras não mostrou os resultados esperados.

Imbernón (2010) nos indica que a formação do professor, nos dias atuais, assume um papel que vai além do ensino que pretende uma mera atualização científica, pedagógica e didática. Se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendam a se adaptar para que convivam com a mudança e com a incerteza.

Diante desta situação apresenta-se o seguinte problema: **Em que medida, as atividades propostas pelo projeto "observatório da educação com foco em matemática e iniciação às ciências", podem contribuir para a aprendizagem da docência, superando a dicotomia entre teoria x prática?**

Para a análise do problema apresentado, um estudo referente ao *Projeto Observatório da Educação com foco em Matemática e iniciação às Ciências*, que tem por objetivo principal ações de intervenção em escolas com baixo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Este contexto envolve toda a cadeia educacional, ou seja, professores em diferentes níveis, bem como graduandos, mestrandos e doutorandos. A investigação será realizada em seis escolas, atendidas pelo Polo UFMT em Cuiabá/MT. Este estudo se debruçará na participação dos graduandos de Matemática, que também são bolsistas atrelados ao Projeto supracitado. Este trabalho de pesquisa é fomentado pela CAPES em parceria com a Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), a Universidade de Mato Grosso (UNEMAT) e a Universidade Estadual de São Paulo (UNESP).

OBJETIVO

O objetivo geral do estudo consiste em verificar o grau de contribuição do *Projeto Observatório de Educação com foco em Matemática e iniciação às Ciências* na aprendizagem por parte dos graduandos de matemática (bolsistas do Projeto) de práticas docentes que superem a dicotomia entre teoria x prática.

ISBN 978-85-7764-034-8

METODOLOGIA

Conforme Dario Fiorentini (2002), a ideia do que seja pesquisa em educação matemática tem sido muito diversa e tem variado historicamente, à medida que sua região de inquérito vai sendo construída e ampliada. Neste estudo, adotaremos a concepção assumida pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM:

> Pesquisar significa perquirir, de modo sistemático e rigoroso, o perguntado ou um problema específico, ou seja, é fundamental para a pesquisa a existência de uma pergunta ou de um problema. Esse modo de pesquisar, além de exigir do pesquisador organização dos processos metodológicos, depende e varia de acordo com a natureza da pergunta ou do problema e, sobretudo da concepção de ciência, de educação e de mundo do pesquisador.

A referida pesquisa possui um caráter descritivo e sugere o uso do método qualitativo utilizando como base *o Projeto Observatório de Educação com foco em Matemática e iniciação às Ciências* implantado na cidade de Cuiabá/MT.

Para alcançar os objetivos propostos, propõe-se a realização de acompanhamento e observação das atividades desenvolvidas pelos graduandos de matemática no Projeto e a realização de entrevistas semiestruturadas.

A análise dos dados deverá ser qualitativa, visando uma maior compreensão do discurso das entrevistas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho não tem a pretensão de resolver a problemática da dissociação entre teoria e prática na licenciatura em matemática. No entanto, pretende-se verificar possíveis contribuições que as atividades propostas pelo *Observatório de Educação com foco em Matemática e iniciação às Ciências* como alternativa nas Atividades Complementares, auxiliando na formação inicial com práticas docentes, tentando assim superar a dicotomia entre teoria e prática.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. P. Formação do professor de matemática: Realidade e tendências. 1990. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

FIORENTINI, D., et al. Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. Educação em Revista, n. 36, p. 137-160, 2002.

IMBERNÓM, F. Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza. São Paulo: Cortez, 2010.

LÜDKE, M. Formação de docentes para o ensino fundamental e médio: as licenciaturas. Rio de Janeiro: CRUB, 1994.

MOREIRA, P. C., DAVID, M. M. M. S. Matemática escolar, matemática científica, saber docente e formação de professores. Zetetiké, v. 11, n. 19, p. 57-80, 2003.

MIORIM, M. A. Introdução à história da educação matemática. São Paulo: Atual, 1998.

SOUZA, A. C. et al. Diretrizes para a licenciatura em matemática. Boletim de Educação Matemática (BOLEMA), v. 6, n. 7, p. 90-99, Rio Claro, 1991.

_____. Novas diretrizes para a licenciatura em matemática. Rio Claro: IGCE/UNESP, 1993.

SOUZA, A. C., TEIXEIRA, M. V., BALDINO, R. R., CABRAL, T. C. Novas diretrizes para a licenciatura em matemática. Temas e Debates, v. 8, n. 7, p. 41-65, 1995.

TANURI, L. M. et al. Articulação entre bacharelado e licenciatura na UNESP: uma proposta didática. São Paulo: 1983.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis: Vozes, 2002.

VALENTE, W. R. Uma história da matemática escolar no Brasil, 1730-1930. 2. ed. São Paulo: FAPESP. 2002.

_____. (Coord.). História da educação matemática no Brasil, 1920-1960. Projeto de Pesquisa. São Paulo: PUC-FAPESP. 2001.

_____. História da matemática na licenciatura: uma contribuição para o debate. Educação Matemática em Revista, v. 9, n. 11, São Paulo, 2002.

ISBN 978-85-7764-034-8

AÇÕES PEDAGÓGICAS DESENVOLVIDAS PARA A SUPERAÇÃO DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA DE ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

ISBN 978-85-7764-034-8

SILVA, Maria do Socorro Lucinio da Cruz
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFMT
gutchu76@yahoo.com.br

DARSIE, Marta Maria Pontin
Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFMT
marponda@uol.com.br

RESUMO

Apresentamos neste trabalho uma pesquisa de mestrado em fase inicial, desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), na linha de Educação em Ciências e Matemática. Investigaremos em quais concepções e práticas de ensino e aprendizagem os professores de matemática do 9º ano do Ensino Fundamental se ancoram para realizar suas ações metodológicas na superação das dificuldades de aprendizagem em matemática dos alunos. Nosso foco será o campo das defasagens escolares, não incluindo para esta pesquisa as dificuldades apontadas por questões neurológicas. O contexto da investigação serão três escolas da rede pública estadual de ensino, de Cuiabá, que participam do Projeto Observatório da Educação com Foco em Iniciação às Ciências e Matemática, desenvolvido em rede pelas instituições de ensino UFMT, UNEMAT e UNESP/Ilha Solteira. Os sujeitos desta investigação serão os professores matemáticos do 9º ano do Ensino Fundamental das três escolas aqui referidas, graduandos do curso de Licenciatura Plena em Matemática da UFMT (bolsistas do projeto Observatório da Educação), que atuam como monitores junto aos alunos com dificuldades de aprendizagem em matemática dessas escolas, e também os alunos que foram caracterizados como "alunos com dificuldades". Utilizaremos como metodologia de investigação a pesquisa qualitativa de cunho interpretativo. Para a coleta de dados utilizaremos questionários, observações, análise documental e entrevistas junto aos sujeitos envolvidos. A análise dos dados se pautará nos resultados das intervenções pedagógicas feitas tanto pelos professores das escolas quanto pelos graduandos do Observatório da Educação para enfrentamento e superação das dificuldades dos alunos.

Palavras-chave: Educação Matemática; Dificuldades de Aprendizagem; Concepções e práticas.

Introdução

Esta proposta de pesquisa surgiu da minha necessidade como professora de matemática de turmas do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual

de ensino de Mato Grosso, em entender as dificuldades em matemática apontadas pelas avaliações aplicadas pelo Ministério da Educação, chamadas Prova Brasil.

Sabemos que os fatores da deterioração da educação em nosso país tem sido inumeramente discutidos, como a falta de investimentos do setor público, ausência da família na escola, desvalorização da profissão docente, dentre outros, mas não nos eximimos de nossas responsabilidades como educadores, já que somos agente importante no processo de ensino e aprendizagem de nossos alunos, e assim procuramos sempre a qualidade no ensino proposto em sala de aula.

Neste sentido, questionamentos começaram a surgir sobre a causa das notas destes alunos estarem abaixo do esperado, sabendo-se que as avaliações propostas pelo Ministério da Educação partem do pressuposto de que neste estágio do Ensino Fundamental o aluno deveria possuir tais conhecimentos, se não os tem é porque esse aluno vivencia uma defasagem escolar, ou seja, por inúmeros motivos, o processo de ensino e aprendizagem teria deixado lacunas no seu conhecimento matemático.

Ainda temos visto que o ensino da Matemática consiste, na maioria das vezes, a mera transmissão de informações dos conteúdos contidos nos livros didáticos, sem a mínima relação com a realidade deles, sendo que,

> É consensual a idéia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática. (PCNs, 2001, p 32).

Isso faz com que a aprendizagem se torne mecânica para o aluno e o distancie da matemática, e as dificuldades vão surgindo e acumulando de maneira que muitas vezes se torne crônica e atrapalhe até o futuro desenvolvimento profissional deste aluno.

Acreditamos então, que a educação seja um meio de emancipar o ser humano enquanto agente ativo em uma sociedade, e a matemática deve ter o papel de não excluí-lo deste contexto. Daí é que surge uma nova perspectiva de ensino dentro da Educação Matemática, que pretende fazer um diálogo entre o aluno e a aprendizagem em matemática.

Na nossa busca por melhorar nosso desempenho profissional em sala de aula, é que vislumbramos no curso de Mestrado em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), especificamente na linha de pesquisa em Educação em Ciências e Matemática, a chance de encontrarmos caminhos que nos levassem ao nosso objetivo.

Ao ingressarmos no Mestrado em Educação, tivemos a oportunidade de participar do GRUEPEM (Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática), onde um dos objetivos também caminha na mesma direção deste projeto e, como

ISBN 978-85-7764-034-8

membros deste grupo fomos também inseridos no projeto Observatório da Educação com foco em Matemática e Iniciação às Ciências, desenvolvido em rede pelas instituições de ensino UFMT, UNEMAT e UNESP/Ilha Solteira, cujo objetivo principal é diagnosticar as dificuldades em matemática e iniciação às ciências de alunos e professores da educação básica das escolas das redes públicas de ensino, bem como coordenar as propostas e intervenções dos participantes por meio de recorrentes apresentações e discussões das mesmas, em diferentes fóruns (locais e gerais), visando o enfrentamento da problemática encontrada nos lócus selecionados para atuação.

A nossa participação neste projeto foi o "casamento perfeito" para o desenvolvimento deste projeto de pesquisa, já que ali encontrei a preocupação dos docentes das escolas participantes do projeto por ações metodológicas que pudessem auxiliá-los no enfrentamento das dificuldades de seus alunos.

Uma das ações do Observatório da Educação são as intervenções realizadas pelos graduandos em Matemática, bolsistas do projeto, junto aos alunos com defasagem escolar, levando propostas alternativas de atividades que buscam superar as dificuldades de aprendizagem.

Outra importante atividade desse projeto é a intervenção junto aos professores de Matemática da escola, o projeto viabiliza a formação continuada, trazendo além da discussão das teorias, momentos que abordam as práticas.

Darsie referencia a importância da formação do profissional docente quando afirma que

> Enfrentar o fracasso do 'ensino' não implica somente o conhecimento de uma nova abordagem sobre o processo ensino – aprendizagem e de com ensinar o professor a ensinar. Sendo o professor, fruto do fracasso escolar, carrega consigo não só o resultado do fracasso, mas sementes deste, semeando e preparando o solo para que novos frutos apareçam. O produto de um processo fracassado só pode gerar novos fracassos. Então, enfrentar o fracasso do 'ensino' é enfrentar e superar o fracasso da aprendizagem dos responsáveis pelo 'ensino' (1993, p.131 – grifos do autor).

Desta forma há duas forças de enfrentamento das dificuldades: uma feita pelo professor em sala de aula, e outra feita pelo projeto, através dos graduandos bolsistas, almejando-se que as dificuldades dos alunos sejam superadas.

Aproveitando todo esse contexto em que estamos inseridos é que trazemos então esta proposta de investigação.

Objetivo

Investigar quais as concepções e práticas docentes em relação às dificuldades de aprendizagem em matemática dos alunos do 9º ano e que fatores pedagógicos podem contribuir para a superação destas dificuldades.

ISBN 978-85-7764-034-8

ISBN 978-85-7764-034-8

Metodologia

Utilizaremos como metodologia de investigação a pesquisa qualitativa de cunho interpretativo por acreditarmos que, entre as suas potencialidades, a abordagem qualitativa possibilita ao investigador a busca da explicação aprofundada levando assim, a compreensão de fenômenos complexos como os que fazem parte do contexto educacional, possibilitando-nos uma interpretação mais coerente dos dados coletados. Segundo as considerações de Ludke e André (1986, p. 12), na pesquisa qualitativa o interesse do pesquisador é verificar como o problema emerge na realidade do dia-a-dia, e a forma com que os pesquisados percebem e falam sobre a realidade vivida é ponto de interesse.

Para execução deste projeto, limitaremos as dificuldades de aprendizagem em matemática a apenas o campo das defasagens escolares, não focando para esta pesquisa as dificuldades apontadas por questões neurológicas.

O contexto deste trabalho serão três escolas da rede pública estadual de ensino, da cidade de Cuiabá, que são participantes do Projeto Observatório da Educação.

Para coleta dos dados serão utilizados como instrumentos: questionários, observação de aulas, análise documental e entrevistas.

Os sujeitos envolvidos nesta investigação serão os professores matemáticos do 9º ano do Ensino Fundamental de cada uma das escolas, os graduandos do curso de Licenciatura Plena em Matemática da UFMT, bolsistas do projeto Observatório da Educação, que atuam como monitores junto aos alunos com dificuldades de aprendizagem em matemática dessas três escolas, e também os próprios alunos que foram caracterizados como “alunos com dificuldades”.

Conclusões

Nossa investigação não pretende resolver todos os problemas de dificuldades em aprendizagem da matemática existentes nas escolas públicas brasileiras, mas almejamos contribuir com uma produção teórico-científica, ainda que modesta em relação à complexidade do tema.

Esperamos sim que propostas metodológicas que contribuam para a superação das dificuldades em aprendizagem de matemática surjam e venham a contribuir para a jornada intelectual de colegas docentes que as utilizem como ferramentas de transformação no contexto escolar, além de colaborar com possíveis segmentos de pesquisa que sirva de diretrizes à construção também, de políticas públicas voltadas à Educação Básica no Brasil.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática* /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998.

DARSIE, Marta Maria Pontin. *A Arte de Ensinar e a Arte de Aprender:* um processo de construção do conhecimento pedagógico em aritmética. Mato Grosso. Universidade Federal de Mato Grosso, 1993. (Dissertação de mestrado).

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa Em Educação*: Abordagens Qualitativas. 8. ed. São Paulo SP: Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 2004.

ISBN 978-85-7764-034-8