PROVAS E DEMONSTRAÇÕES MATEMÁTICAS: CRENÇAS E CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO

Marconi Coelho dos Santos

Universidade Estadual da Paraíba – marconicoelho@hotmail.com

Anderson de Araújo Nascimento

Universidade Estadual da Paraíba – anderson_mat@hotmail.com

Marcella Luana da Silva Lima

Universidade Estadual da Paraíba – marcellaluanna@hotmail.com

Helder Flaubert Lopes de Macedo

Universidade Estadual da Paraíba – helderflm@gmail.com

Abigail Fregni Lins

Universidade Estadual da Paraíba – bibilins@gmail.com

,

RESUMO: Esta pesquisa está vinculada ao Projeto Observatório da Educação (OBEDUC), que envolve de forma colaborativa as instituições de ensino superiores Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Dentre as equipes do núcleo da UEPB, a equipe Provas e Demonstrações Matemática é responsável por estudar a utilização de provas e demonstrações no ensino e aprendizagem da Matemática no ensino básico. Diante do exposto com essa pesquisa tínhamos o objetivo de investigar as crenças e concepções dos alunos de uma turma do 3º ano do ensino médio de uma escola pública estadual situada na cidade de Areia, Paraíba sobre as provas e demonstrações matemáticas. A coleta de dados foi realizada por meio de uma redação aplicada a estes alunos. De início apresentamos aportes teóricos que norteiam a inserção e importância do processo de provar e demonstrar nas aulas de Matemática e em seguida a análise dos dados realizada através da extração de trechos do texto produzido pelos alunos, que mostram como estes enxergam a Matemática, as provas e as demonstrações. De acordo com os resultados, acreditamos que os alunos veem a Matemática apenas com um olhar voltado para o empirismo, enfatizando a importância da mesma na resolução de problemas do cotidiano ocasionando certa rejeição ao caráter dedutivo da Matemática.

Palavras-Chave: OBEDUC, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, PROVAS E DEMONSTRAÇÕES MATEMÁTICAS.

INTRODUÇÃO

No Brasil a utilização de provas e demonstrações matemáticas na educação básica é ainda discutida de forma tímida e rodeada de mitos e preconceitos. Entretanto em alguns países da Europa como é o caso de Inglaterra e França, as provas matemáticas estão inseridas no currículo escolar por se acreditar que este processo é de fundamental e importância para a construção e compreensão da Matemática. Neste sentido se faz necessário uma mudança nas crenças e concepções que permeiam o processo de ensino e aprendizagem da Matemática no ensino básico brasileiro (PIETROPAOLO, 2005).

De acordo com Morais Filho (2010), o processo de provar e demonstrar matematicamente foi banido das aulas de Matemática da educação básica brasileira. O abandono deste processo não está contribuindo para a melhoria do ensino e aprendizagem da Matemática, pelo contrário, os resultados obtidos pelo Brasil nas avaliações internacionais (Pisa), mostram exatamente o contrário, o Brasil sempre nas últimas colocações.

De acordo com Garbi (2010), em nosso país a utilização das provas e demonstrações nas aulas de matemática da educação básica foi de um extremo a outro, ou seja, antes se demonstrava bastantes, atualmente a utilização deste processo foi banida da sala de aula. Este abandono do processo de se demonstrar teoremas foi alimentado pelo Movimento da Matemática Moderna (AGUILA JUNIOR e NASSER).

> A partir de então, constata-se a renúncia tácita (talvez tática) de se ensinar Matemática através de modelos dedutivos, tornando assuntos que estão encadeados em sequência lógico-dedutiva em conteúdos estanques, sem ligações e implicações (AGUILAR JUNIOR e NASSER, 2013, p. 3).

De acordo Almouloud (2007), estamos vivendo a síndrome do imediatismo, onde as resposta devem ser rápidas e aplicáveis às necessidades do dia-a-dia. Partindo deste ponto de vista estamos deixando de explorar um recurso bastante rico nas aulas de Matemática deturpando a contribuição dada pelos gregos para esta ciência.

Desta forma, enfatizando a Matemática apenas como uma ciência empírica não se está oferecendo oportunidade para que ela potencialize o desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos. Nas palavras de Nasser e Tinoco (2003), os alunos não estão sendo colocado para pensar e comunicar suas ideias.

Balacheff (1988) e Hanna e Jahnke (2006) defendem que os alunos desenvolvam atividades de acordo com o seu nível cognitivo e idade, ou seja, deve ser levando em consideração o construto produzido pelo aluno e o professor deve incentiva-lo e desenvolver atividades que os conduza ao processo de provar e demonstrar matematicamente. Estes autores defendem o que eles denominam de prova ingênua.

Neste caminhar, Rezende e Nasser (1994) detectaram gêneros de provas matemáticas que podem ser desenvolvidas pelos alunos nas aulas de matemáticas da educação básica:

> **Justificativa pragmática:** o aluno atesta a veracidade de uma afirmativa com base em apenas alguns casos particulares.
> **Recorrência a uma autoridade:** o aluno afirma que o resultado é verdadeiro porque o professor falou, ou porque está no livro.
> **Exemplo crucial:** o aluno desenvolve através de um exemplo o raciocínio que poderia ter sido feito no caso geral.
> **Justificativa gráfica:** o aluno mostra numa figura por que o resultado é verdadeiro (NASSER e TINOCO, 2003. p. 5).

Estas classificações atribuídas às provas matemáticas podem ser entendidas como prova ingênua, já que o rigor, formalização e organização lógica serão analisados de acordo com o nível de conhecimento do aluno. São situações em que os alunos atestam a veracidade de um enunciado matemático seguindo os critérios que eles acreditam está correto, devido suas vivências em sala de aula.

Mediante esta concepção alguns questionamentos podem ser feitos: será que os alunos em sua caminhada escolar se depararam com situações onde necessitariam provar ou demonstrar? No ambiente escolar, nas aulas de Matemática são desenvolvidas situações que gradativamente encoraje os alunos a organizar, comunicar e atestar seus

resultados? Será que ao final de sua trajetória escolar o aluno levará consigo algum conhecimento sobre provas e demonstrações matemáticas?

Sendo norteado por esses questionamentos entramos em campo para saber o que os alunos conhecem sobre provas e demonstrações matemáticas. Para isto, os alunos de uma turma de 3º ano do ensino médio foram colocados para elaborar uma redação onde teriam que disserta sobre provas e demonstrações matemáticas.

METODOLOGIA

Em busca de conhecer o ponto de vista de alunos que estão cursando o 3º ano do ensino médio sobre provas e demonstrações matemáticas, foi pedido que esses alunos elaborassem individualmente uma redação envolvendo este tema, dissertando suas ideias, crenças e concepções. Por motivos de identificação, os alunos receberão nomes fictícios. A redação foi aplicada no dia 15/06/2015 em uma escola pública estadual na cidade de Areia, Paraíba.

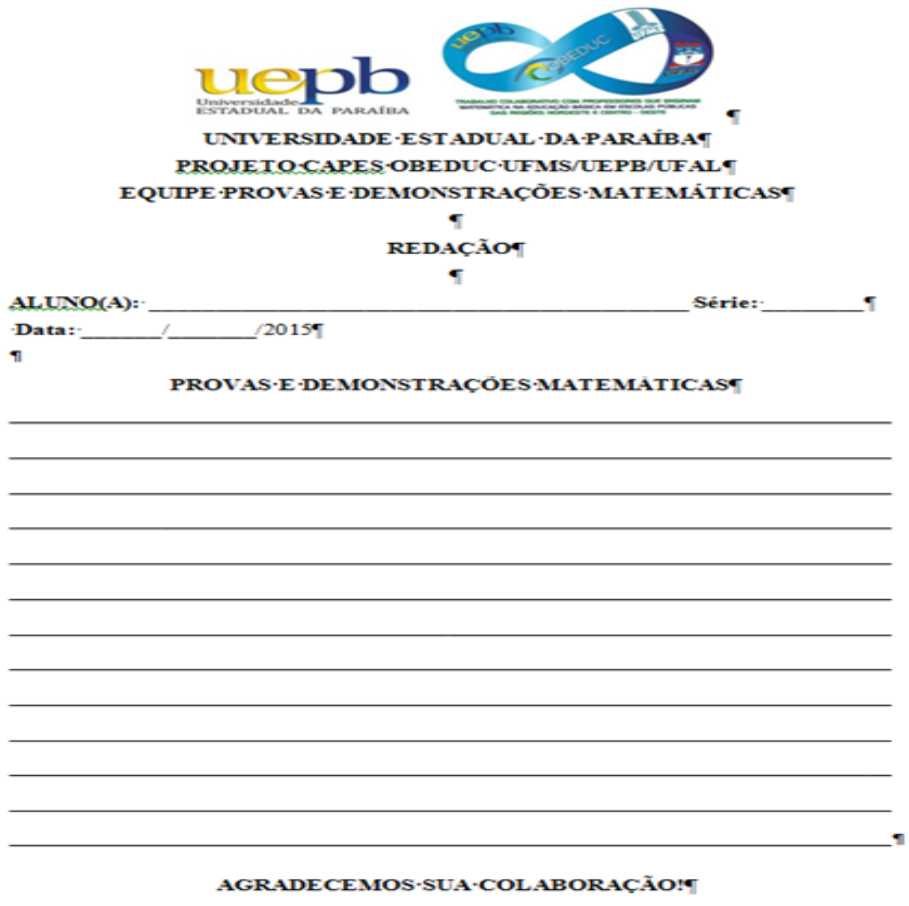
A escolha dos participantes envolvidos na pesquisa seu mediante nossa crença que por estarem cursando o ultimo ano do ensino médio já poderia ter tido contato ou ter sido apresentado a alguma situação que necessitassem de uma prova ou demonstração.

Optamos por uma redação porque concordamos com as concepções de Smole (2001) quando afirma que se o aluno for encorajado a produzir textos em Matemática fará com que a Matemática se aproxime da língua materna. Além de ser uma proposta interdisciplinar, favorece a valorização de diferentes habilidades que compõem a realidade complexa de qualquer sala de aula:

> A produção de textos nas aulas de matemática cumpre um papel importante para a aprendizagem do aluno e favorece a avaliação dessa aprendizagem em processo (SMOLE, 2001. p. 29).

Acreditamos que esta metodologia possa ter sido algo inédito em uma aula de matemática. No processo de ensino e aprendizagem da Matemática na se faz uso de interdisciplinaridade, ou seja, a Matemática é ensinada sem conexão com as demais disciplinas. Este isolamento da Matemática escolar pode ser fato de que o professor na complexidade de sua função tenha momentos de comodismo, ou seja, opte por vivenciar situações que saiba controlar, oferecendo resistência para deixar sua zona de conforto (BORBA e PENTEADO, 2001).

Na Figura 1, trazemos o modelo utilizado na elaboração da redação pelos alunos participante da pesquisa.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PROJETO CAPES OBEDUC UFMS/UEPB/UFAL
EQUIPE PROVAS E DEMONSTRAÇÕES MATEMÁTICAS

REDAÇÃO

ALUNO(A): _____ Série: _____
Data: _____/_____/2015

PROVAS E DEMONSTRAÇÕES MATEMÁTICAS

AGRADECEMOS SUA COLABORAÇÃO!

Figura 1: Folha para a redação dos alunos

Fonte: Nossa autoria

RESULTADOS

Com a redação tínhamos o propósito de averiguar as crenças e concepções dos alunos em relação a provas e demonstrações matemáticas. De acordo com o texto elaborado pelos alunos, percebemos que inicialmente os textos convergem para um ponto de vista em que a Matemática tem um papel fundamental na resolução de problemas práticos envolvidos no cotidiano, ou seja, os alunos contemplam a Matemática de forma geral. Em outro momento, detectamos que eles entendem provas e demonstrações matemáticas como sendo afirmações matemáticas e cálculos matemáticos que podem ser comprovados se estão corretos ou não. Desta forma optamos por destacar dois momentos:

Visão sobre a Matemática

As Figuras 2 e 3 trazem de maneira geral, o olhar dos alunos participantes da pesquisa sobre a Matemática. Para eles a Matemática está presente em nosso dia-a-dia, como sendo uma ciência importante que tem sua relevância para soluções de problemas da sociedade. Ainda nas figuras 2 e 3 eles discorrem sobre o fascínio que Matemática exerce e de como é difícil aprender esta ciências.

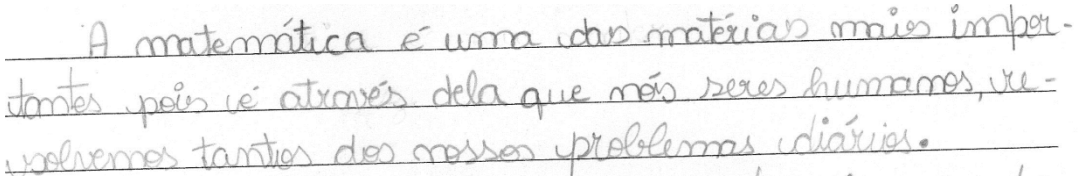

A matemática é uma das matérias mais importantes pois é através dela que nós seres humanos, resolvemos tantos dos nossos problemas diários.

Figura 2. Trecho da redação elaborada pela aluna Letícia evidenciando a importância da Matemática para nossas vidas.

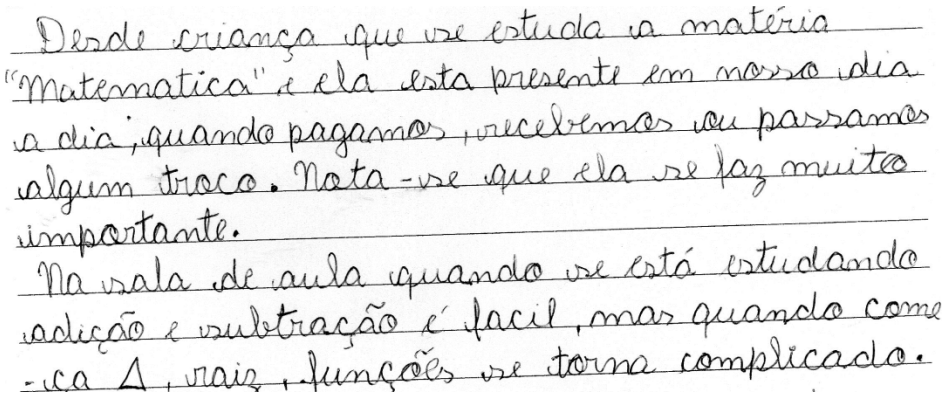

Desde criança que se estuda a matéria "Matemática" e ela esta presente em nosso dia a dia, quando pagamos, recebemos ou passamos algum troco. Nota-se que ela se faz muito importante.
Na sala de aula quando se está estudando adição e subtração é facil, mas quando começa Δ, raiz, funções se torna complicado.

Figura 3. No texto da aluna Pâmela, ela destaca situações do dia-a-dia onde são utilizados processos matemáticos e também fala da dificuldade em aprender Matemática.

Visão sobre provas e demonstrações matemáticas

Superficialmente os alunos entendem por provas e demonstrações matemáticas as afirmações matemáticas, cálculos matemáticos e fórmulas matemáticas. De maneira tímida em alguns momentos eles afirmam que é importante fazer um cálculo e depois verificar se está certo ou não. Isto claro quando analisamos as Figuras 4 e 5 que trazem trechos textuais elaborados pelos alunos que fizeram parte da pesquisa.

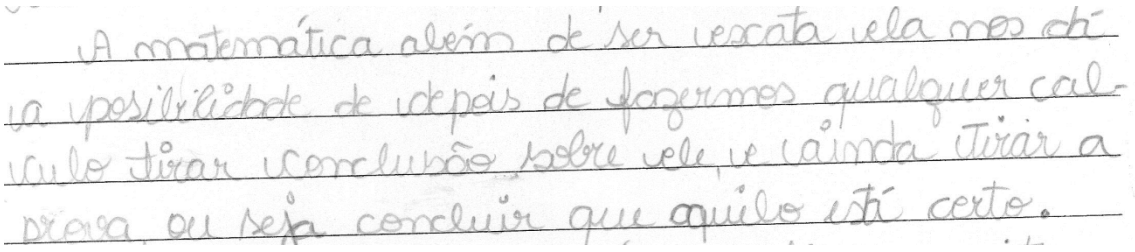

A matemática além de ser exata ela nos dá a possibilidade de depois de fazermos qualquer cálculo tirar conclusão sobre ele, e ainda tirar a prova, ou seja concluir que aquilo está certo.

Figura 4. Letícia dissertando sobre sua visão em relação a provas e demonstrações Matemáticas.

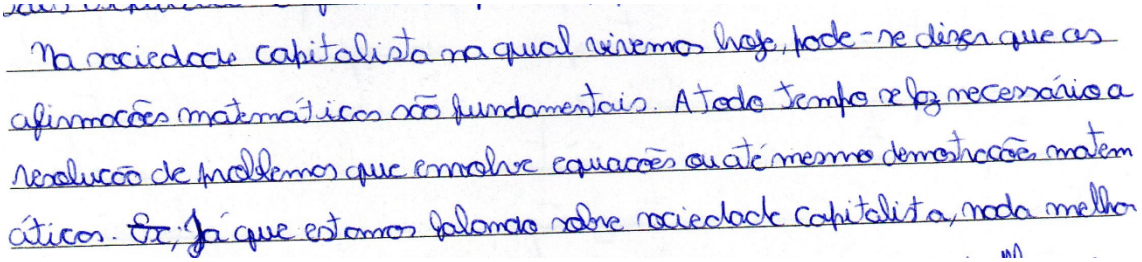

Na sociedade capitalista na qual vivemos hoje, pode-se dizer que as afirmações matemáticas são fundamentais. A todo tempo se faz necessário a resolução de problemas que envolve equações ou até mesmo demonstrações matemáticas. Tx; Já que estamos falando sobre sociedade capitalista, nada melho

Figura 5. Entendimento da aluna Eloisa sobre provas e demonstrações matemáticas.

CONCLUSÕES

Acreditamos que o exposto sobre a visão da Matemática e provas e demonstrações matemáticas é em parte o que é dito por professores de Matemática em sala de aula. Podemos aferir que as visões dos alunos envolvidos na pesquisa talvez se dão ao fato de ser costumeiramente ressaltado em sala de aula a importância da Matemática em nossas vidas cotidianas, de forma concreta, abandonando-se a aspecto abstrato da Matemática.

A visão superficial que os alunos da pesquisa mostraram em relação a provas e demonstrações matemáticas talvez seja o professor priorizando aspectos matemáticos que não necessite de provas ou demonstrações matemáticas. Acreditamos que trabalhando atividades que abordem a necessidade de uma prova ou demonstração aprofundaria o olhar e entendimento dos alunos.

De acordo com o referencia teórico abordado neste artigo se faz necessário uma mudança de direção e seguir caminhos que permita utilizar o potencial que as provas e demonstrações matemáticas oferecem para a construção do saber matemático.

Partindo desta linha de pensamento, acreditamos que se provas e demonstrações matemáticas forem abordadas em sala de aula com significado, em

especial para o aluno, se dará melhor e clara compreensão da importância da Matemática e do raciocínio matemático.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, S. **Prova e demonstração em matemática: problemática de seus processos de ensino e aprendizagem.** Grupo de Educação Matemática GT 19. 2007. Disponível em http:/ /www.ufrrj. br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_30 /prova.pdf. Acesso em: 09 jun. 2014.

AGUILAR JUNIOR, C. A; NASSER, L. Estudo sobre a visão do professor em relação à argumentação e prova matemática na escola. **Bolema**: **Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro, São Paulo, v. 28, n. 50, p. 1012-1031, dez. 2014.

BALLACHEFF, N. **Une étude des processus de preuve en mathématiques chez des éleves de collège.** Thèse d'étet, Grenoble: Université Joseph Fourier, 1988.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. Informática e Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2001. 98 p.

GARBI, G. G. **C.Q.D**.: Explicações e demonstrações sobre conceitos, teoremas e fórmulas essenciais da geometria. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010.

HANNA, G.; JAHNKE, H. Proof and proving. In: **International Handbook of Mathematics Education**, p. 877-908, 1996.

MORAIS FILHO, D. C. **Um convite a matemática: fundamentos lógicos com técnicas de demonstração, notas históricas e curiosidades**. 3. ed. Campina Grande: Fábrica de Ensino, 2010.

NASSER, L. TINOCO, L. A. A. **Argumentação e provas no ensino de matemática**. 2 ed. Rio de Janeiro: UFRJ/Projeto Fundão, 2003.

PIETROPAOLO, R. C. (**Re) Signifcar a demonstração nos currículos da educação básica e da formação de professores da educação básica**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifica Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

REZENDE, J. e NASSER, L.: Kinds of argumentation used in geometry. **Atas do PME** – 18, v. 1, p. 66, Lisboa, 1994.

SMOLE, K. C. S. Textos em Matemática: Por que não? In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2001.