



## PRÁTICAS NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: ENSINO APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE PROJETO DE EXTENSÃO

Practices in undergraduate course in mathematics:  
teaching-learning process through extension  
project

Isabel do Socorro Lobato Beltrão<sup>1</sup>

Fernando Santos de Oliveira<sup>2</sup>

Irecê dos Santos Barbosa<sup>3</sup>

(Recebido em 14/12/2016; aceito em 14/05/2017)

**Resumo:** O artigo apresenta os resultados de um estudo sobre ensino aprendizagem e prática pedagógica na formação do licenciando em matemática a partir de um trabalho desenvolvido com alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental e do ensino médio das escolas públicas do município de Parintins/AM por meio da implementação de um projeto denominado Olimpíada Parintinense de Matemática (OPM). A pesquisa de cunho qualitativo-quantitativo, utilizou procedimentos metodológicos com base na observação participante, questionários e amostra probabilística. Os resultados apontam que as estratégias didáticas se configuraram fator imprescindível no processo de ensino e aprendizagem da matemática e que aspectos socioeconômicos não influenciam no desempenho dos estudantes. Foi possível identificar melhor desempenho dos alunos em relação a aprendizagem dos conteúdos: Geometria, Equação do 1º Grau e Análise Combinatória. Verificou-se também nas aulas de regência melhoria no desempenho dos acadêmicos participantes da pesquisa.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Ensino-aprendizagem. Práticas docentes.

**Abstract:** This article presents the results of a study on teaching-learning process and pedagogical practice in the training of undergraduate course in mathematics, from a work developed with students of the 6th to 9th graders attending a public schools of the municipality of Parintins/AM, through the implementation of a project called the Mathematical Olympiad of Parintins (OPM). This is a qualitative-quantitative research with methodological procedures based on participant observation, questionnaires, and probabilistic sample. The results point out that didactic strategies are an essential factor in the teaching-learning process of mathematics and what socioeconomic aspects do not influence in the performance of the student. We perceived a better performance of the students in contents like: Geometry, 1st degree Equation and Combinatorial analysis. we also noticed and improvement in the performance of the students in classes of regency.

**Keywords:** Mathematics Education. Teaching-learning. Teaching practices.

**Como citar este artigo:** BELTRÃO, I. S. L.; OLIVEIRA, F. S.; BARBOSA, I. S. Práticas na licenciatura em matemática: ensino aprendizagem através de projeto de extensão. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, Manaus, v.10, n.22, p. 123–140, jan-jun, 2017.

<sup>1</sup> Mestra em Educação em Ensino de Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Doutoranda da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), Polo UEA. Professora do Centro de Estudos Superiores de Parintins da Universidade do Estado do Amazonas (CESP/UEA). Email: [ysabelobato@hotmail.com](mailto:ysabelobato@hotmail.com)

<sup>2</sup> Graduado em Licenciatura em Matemática, Centro de Estudos Superiores de Parintins da Universidade do Estado do Amazonas (CESP/UEA). E-mail: [fernandopin2009@hotmail.com](mailto:fernandopin2009@hotmail.com)

<sup>3</sup> Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Psicóloga clínica. Professora da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), do Centro Universitário do Norte (UNINORTE) e do Doutorado em Rede em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), Polo Acadêmico UEA. E-mail: [irecebarbosa@yahoo.com.br](mailto:irecebarbosa@yahoo.com.br)

## Introdução

Este trabalho é parte de uma pesquisa realizada no Centro de Estudos Superiores de Parintins da Universidade do Estado do Amazonas (CESP/UEA), que pretendeu dentre outros objetivos, estimular processos de reflexão sobre a prática pedagógica dos licenciandos na matemática, conhecer percepções de estudantes a respeito da compreensão do ensino da matemática na Educação Básica, por meio de uma análise de conteúdos matemáticos em que os alunos do Ensino Fundamental e Médio das escolas públicas de Parintins apresentaram maiores dificuldades de aprendizagem nas avaliações da Olimpíada Parintinense de Matemática (OPM).

É importante destacar que Tomaz e David, (2012) consideram haver poucos trabalhos sobre dificuldades de aprendizagem dos alunos com intuito de investigar conteúdos matemáticos individuais nos quais os alunos têm maiores dificuldades. Assim, o texto explora, percepções de estudantes a respeito da compreensão do ensino da matemática na educação básica. Para tanto analisou-se conteúdos matemáticos em que os alunos do Ensino Fundamental e Médio das escolas públicas de Parintins apresentaram maiores dificuldades de aprendizagem durante a realização da OPM.

Utilizou-se a OPM, por ser um projeto que vem sendo desenvolvido desde 2004, pelo Colegiado de Matemática do CESP/UEA juntamente com os acadêmicos do curso que trabalham em parceria com as escolas públicas, visando contribuir na formação do acadêmico para a melhoria da qualidade da Educação Matemática no Ensino Básico assim como para a difusão do conhecimento matemático nas escolas públicas de Parintins.

Em relação ao conhecimento, Becker (2012, p. 370) destaca que “O conhecimento matemático não se dá apenas pelo fazer, mas pela compreensão do fazer”. Em busca de compreender o fazer matemático foram desenvolvidas atividades através de oficinas e minicursos, nestes estiveram envolvidos professores, alunos e acadêmicos, em busca de construir nova postura e forma de trabalhar a matemática, visto que, o conhecimento matemático não é predeterminado, mas, surge das coordenações das ações do sujeito matemático e se projeta como abstração refletida (FREIRE, 2007).

Nesse processo de reflexão, consideramos que ouvir os alunos, nos possibilitou compreender os processos de ensino-aprendizagem, assim como fazer determinadas escolhas metodológicas que permitiu a compreensão de forma mais efetiva dos conteúdos matemáticos. Vale destacar que, em relação ao conhecimento matemático nada é gratuito, tudo é construído e, nesse processo de construção, podemos compreender o fenômeno de ensinar e aprender visando à construção de um “ambiente pedagógico eficaz para diferentes tipos de alunos” (IMBERNÓN, 2010, p. 6).

É nessa perspectiva que as atividades foram desenvolvidas. Assim, foi possível compreender o fenômeno de ensinar e aprender matemática por meio do desenvolvimento das atividades implementadas que contou com a parceria das escolas públicas de Parintins e possibilitou conhecer percepções de estudantes sobre o processo ensino-aprendizagem da matemática, além de identificar conteúdos que os mesmos apresentaram melhor desempenho.

Para o desenvolvimento deste texto, apresentamos inicialmente a Olimpíada Parintinense de Matemática, na sequência o caminho metodológico percorrido, os resultados alcançados e uma breve análise dos dados da pesquisa. Em seguida, trazemos nossas considerações por meio de uma reflexão sobre a difícil tarefa de ensinar matemática.

### ***Olimpíada Parintinense de Matemática (OPM)***

As competições matemáticas tiveram início na Hungria, em 1984, se espalhando pelo leste europeu e culminado com a criação da 1ª Olimpíada Internacional da Matemática na Romênia, para 20 países, se constituindo como um dos mais eficientes instrumentos de desenvolvimento da matemática. Não obstante, atualmente matemáticos bem-sucedidos iniciaram suas carreiras disputando competições internacionais, a exemplo temos o australiano Terence Chi-Shen Tao, o brasileiro Artur Ávila e o russo Grigori Yakovlevich Perelman, matemáticos laureados pela Medalha Fields, a mais alta honraria para um matemático (BRASIL, 2013).

No Brasil, em 2005, a Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), através do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), lançou a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), seguindo as diretrizes das competições internacionais. Em Parintins, a Olimpíada Parintinense de Matemática (OPM) teve início em 2004, caracterizando-se como um projeto de extensão e vem sendo desenvolvido pelo colegiado de Matemática do Centro de Estudos Superiores de Parintins da Universidade do Estado do Amazonas (CESP/UEA) em parceria com acadêmicos do curso. O evento circunscreve cinquenta escolas públicas, sendo vinte e quatro da zona urbana e vinte e seis da zona rural.

Em 2015, o evento teve a participação de dezoito mil alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. O projeto envolveu duzentos acadêmicos do CESP/UEA que colaboraram como monitores e/ou aplicadores das provas, também participaram os professores de matemática das escolas públicas. A realização de olimpíadas além de estimular os alunos ao estudo da matemática, também busca incentivar a formação contínua dos professores, de modo a promover melhorias no ensino, além de descobrir jovens talentos (TAO, 2013). A OPM busca promover a inclusão social por meio da difusão do conhecimento.

A implementação do projeto se configura como um elo de integração entre a universidade e a comunidade escolar parintinense, além de incentivar professores a desenvolver atividades voltadas ao ensino, pesquisa e extensão. Por meio da realização da OPM, se analisou a relação da tríade: aprendizagem matemática; fatores socioeconômicos dos alunos e as estratégias didáticas utilizadas pelos docentes. Com esse intuito, os alunos foram distribuídos em três níveis a saber: nível 1 alunos do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental; nível 2 alunos do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental e nível 3 estudantes do Ensino Médio. Para cada nível foram selecionados cinco conteúdos matemáticos, que serão explicitados a seguir.

### ***Conceitos matemáticos e processos de ensino-aprendizagem***

Os conceitos matemáticos preconizados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN) para a Educação Básica, “permitem interpretar fatos e dados e são generalizações úteis que permitem organizar a realidade, interpretá-la e predizê-

la” (BRASIL, 1998, p. 49), tais conceitos servem como base para a resolução de problemas matemáticos, e certamente farão parte da vida escolar do estudante.

As Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, mostram que a matemática precisa ser trabalhada a partir da perspectiva da resolução de problemas envolvendo os Eixos ou Blocos de Conhecimentos: “Números e operações; Espaço e forma; Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação”, (BRASIL, 1998, p. 50). Tais eixos foram assim trabalhados na olimpíada:

Fração, números decimais, critérios de divisibilidade, potenciação e equação, no 6º e 7º anos, nível 1 da OPM, tais conteúdos compõem o bloco “Números e Operações”, nesse, o aluno poderá compreender diferentes significados das operações e das relações entre elas, representar problemas por meio de equações e inequações (UBERTI, 2011). Volume e área, foram trabalhados por meio de construções geométricas através de aplicações das propriedades de figuras planas.

No 8º e 9º anos, nível 2 abordou-se equações, frações, sistemas de equações e geometria, com destaque às noções relativas à posição, localização e deslocamento no plano e sistema de coordenadas. O bloco Grandezas e medidas é caracterizado por sua relevância social, seu caráter prático e utilitário, de modo a mostrar ao aluno a utilidade do conhecimento matemático no cotidiano (BARBEIRO, 2012).

Os conteúdos do Ensino Médio, nível 3, seguiram as Orientações Curriculares que estabelecem uma organização em quatro blocos: “Números e Operações; Geometria, Análise de dados e Probabilidades e o estudo das Funções” (BRASIL, 2006, p. 70). Os cinco tópicos selecionados foram: Geometria - área, Porcentagem, Geometria - perímetro e área, Análise combinatória e Equação do 2º grau.

É importante esclarecer que os conteúdos que compuseram as provas de cada nível da OPM, foram selecionados previamente pela equipe coordenadora do projeto de modo a compor uma base para a resolução dos problemas, assim como um meio para se chegar a um diagnóstico que pudesse contribuir para reflexões propositivas no processo ensino-aprendizagem desses conteúdos.

O domínio dos conceitos matemáticos avaliados pelos Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), mostra que a Matemática ainda figura entre as disciplinas na qual os alunos apresentam maiores dificuldades de aprendizagem. De acordo com o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), braço do cálculo do IDEB, o desempenho em matemática em 2015, foi o pior em uma década, além disso, os dados divulgados em 2016 pelo Ministério da Educação (MEC), mostram que apenas dois Estados cumpriram a meta: Amazonas e Pernambuco (INEP/MEC, 2016). Mas, segundo os dados disponíveis no site INEP/MEC, percebemos que ainda não alcançamos a média de desempenho estabelecido no Brasil. Na região Norte, somente o Acre e Rondônia atingiram a média, esses resultados mostram a necessidade de políticas públicas voltadas à melhoria do ensino, principalmente na região Norte do país.

A partir dessa constatação foi feito um diagnóstico sobre os conteúdos matemáticos nos quais os alunos apresentaram maiores dificuldades de aprendizagem durante a realização da OPM. O diagnóstico apontado pela SBM consiste “no levantamento de dados e informações para se ter uma visão de conjunto das necessidades e problemas da escola e facilitar a escolha das alternativas de solução” (BRASIL, 2013, p.7). Assim, temos a compreensão de que o diagnóstico realizado, poderá

possibilitar o conhecimento das características, expectativas e necessidades das escolas públicas de Parintins, referentes ao processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Com base no diagnóstico foi possível conhecer as dificuldades que as escolas enfrentam, assim como também, propor algumas alternativas que poderão contribuir para melhoria do processo de aprendizagem dos alunos. Para esse momento da pesquisa, segundo ZATTI *et al.* (2010, p. 117) “[...] a análise de erros é um método de investigação que tem colaborado significativamente na compreensão da natureza dos erros referentes ao ensino da matemática”. Portanto, acredita-se que a análise sobre o desempenho dos alunos com base nas questões da OPM, poderá contribuir para a melhoria no ensino de matemática. Assim, apresentamos os caminhos percorridos na pesquisa.

### **Caminho Metodológico**

O caminho foi percorrido numa abordagem metodológica de cunho misto, ou seja pesquisa qualitativa e quantitativa, afim de compreender melhor o fenômeno. Assim, temos compreensão que o enfoque misto nos permitiu ter sobre o fenômeno uma visão mais integral, completa e holística. Além disso, “ao se empregar os dois métodos – com seus pontos fortes e fracos – se chega aos mesmos resultados, com mais confiança de que estes são uma representação fiel, genuína e fidedigna daquilo que acontece com o fenômeno estudado” (SAMPIERI; COLLADO; LÚCIO, 2013, p. 553).

É importante destacar que o propósito inicial, além da compreensão dos fenômenos era também analisar a tríade: aprendizagem matemática; fatores socioeconômicos dos alunos e as estratégias didáticas utilizadas pelos docentes no intuito de alcançar os objetivos propostos à problemática investigada.

Desse modo, o estudo esteve voltado à realidade observada (CRESWELL, 2010), a partir da qual se analisou conteúdos matemáticos nos quais os alunos do Ensino Fundamental e Médio apresentaram maiores dificuldades de aprendizagem durante a realização da Olimpíada Parintinense de Matemática.

A meta da pesquisa mista “não é substituir a pesquisa quantitativa nem a pesquisa qualitativa, mas utilizar pontos fortes de ambos os tipos combinando e tentando minimizar seus potenciais pontos fracos” (SAMPIERI; COLLADO; LÚCIO, 2013, p. 546), fato que nos leva a conceber tal abordagem apropriada ao estudo.

Os dados foram coletados durante o ano de 2015, em dois momentos distintos. No primeiro semestre, foram feitos os contatos com professores e alunos das escolas públicas e as observações participantes. No mês de fevereiro foram realizadas quatro reuniões com professores envolvidos no projeto, afim de esclarecer o percurso da pesquisa e selecionar os cinco conteúdos matemáticos que foram trabalhados pelos acadêmicos sob a supervisão dos professores das escolas participantes da OPM no primeiro semestre, em cada um dos três níveis no decorrer da investigação, momento que denominamos de 1ª fase da Olimpíada.

A realização do estudo, não se limitou à mera observação dos fatos, mas sim a participação dos acontecimentos a fim de compreender melhor o fenômeno investigado, desse modo optou-se pela técnica de observação participante, tendo em vista que, nesse contexto “[...] o pesquisador mergulha no campo, observa

segundo a perspectiva de um membro integrante da ação e também influencia o que observa graças à sua participação” (VIANNA, 2007, p.51). Quanto aos registros das observações, esses foram feitos por meio de um diário de campo.

No segundo semestre ocorreu a 2ª fase da olimpíada, na qual foram feitas inicialmente a seleção dos conteúdos e posteriormente a elaboração de cinco questões para cada avaliação de modo a contemplar os conteúdos previamente selecionados para cada nível. Às duas primeiras questões tiveram cunho objetivo sendo atribuído o valor de 5,0 pontos e as três restantes de cunho dissertativas foi atribuído o mesmo valor. Esse critério de pontuação foi utilizado respectivamente nas avaliações realizadas nos níveis 1, 2 e 3 da OPM. Acreditamos que desse modo, foi possível ter uma base para a resolução de problemas referentes aos conteúdos trabalhados previamente no percurso da realização OPM e assim obter um diagnóstico preciso da investigação. Como critério de comparação em cada nível, utilizou-se as médias aritméticas de acertos das questões.

Foi utilizado um questionário como instrumento de coleta de dados e de interlocução com os sujeitos – alunos, que representaram o universo desta investigação. A opção em utilizar questionários – ainda que limitada pela problemática do retorno incerto, da validade e confiabilidade – foi justificada pela possibilidade de se obter informações de um grande número de pessoas, além de apresentar relativa uniformidade de informações, facilidade de tabulação dos dados e abrangência de amplas áreas geográficas em tempo relativamente curto (CRESWELL, 2010).

O questionário foi composto por um conjunto de trinta questões de múltipla escolha, endereçados aos estudantes do 6º ao 9º do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Esse teve como objetivo específico identificar aspectos socioeconômicos dos estudantes, questões acerca de seus interesses pela matemática, assim como sobre as estratégias didáticas utilizadas pelos seus professores durante as aulas de matemática, ou seja, a respeito de diversas variáveis que posteriormente serão mensuradas de acordo com o problema da investigação.

Na aplicação dos questionários optou-se por não utilizar amostragem probabilística, pela possibilidade de aplicar os questionários a todos os alunos participantes da 2ª fase da décima edição da OPM, que ocorreu no dia 29 de agosto de 2015 nas dependências do CESP/UEA. A estratégia foi anexar os questionários às provas dos alunos que foram orientados a responder somente após o término de suas avaliações. Tal opção objetivou que o preenchimento dos questionários não interferisse no desempenho dos alunos nas avaliações da OPM.

Ao final, obtivemos retorno de quatrocentos e três questionários, sendo cento e setenta e dois do nível 1 (6º e 7º anos Ensino Fundamental), cento e trinta e sete do nível 2 (8º e 9º anos Ensino Fundamental) e noventa e quatro do nível 3 (1º, 2º e 3º anos Ensino Médio).

Após as correções das provas, os dados dos questionários foram processados no software estatísticos *MINITAB 14*, no intuito de corrigir as suas inconsistências. Na sequência, utilizou-se a Estatística Descritiva, por meio de tabelas e gráficos para melhor compreensão e visualização dos resultados.

Por fim, utilizou-se um teste de estatística não-paramétrica *Kruskall-Wallis*, com nível de significância de 5%, que é “um teste independente dos parâmetros populacionais e é utilizado para comparação das médias de grupos” (FONSECA, *et al.*, 2011, p.

246). No estudo, foram considerados como grupos para a realização do teste, os conteúdos de cada nível das provas da OPM.

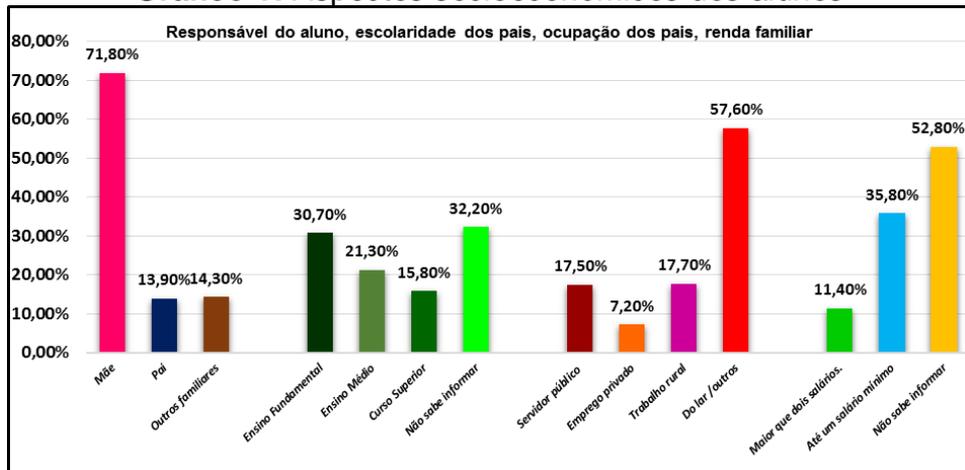
Embora os resultados do estudo, sejam fruto de um trabalho investigativo, temos plena convicção que os dados analisados a seguir ainda podem ser considerados provisórios, relativos ao conjunto e ao contexto em questão, mas da mesma forma e pelo mesmo motivo, devem ser reconhecidos como importante fonte de informação.

### Aspectos socioeconômicos dos estudantes

A segunda fase da OPM, contou com a participação de 42,2% de alunos do Nível 1 (6º e 7º anos), 33,3% do Nível 2 (8º e 9º anos) e 24,5% do Nível 3 (Ensino Médio). Dentre os participantes 49% se identificaram do sexo feminino e 51% do sexo masculino, percebe-se que o interesse em participar das atividades da OPM, independe do gênero dos estudantes.

Com a finalidade de conhecer e correlacionar alguns aspectos socioeconômicos dos estudantes participantes dessa fase e os resultados de suas avaliações, foram feitas perguntas referentes a esses aspectos. Assim, foi possível identificar que 72,8% dos alunos são naturais de Parintins, 8,7% de Manaus e 18,5% de municípios adjacentes a Parintins. Identificou-se ainda que 52,9% são oriundos das escolas estaduais, 44,6% das municipais e 2,5% de escola federal. Esses percentuais ratificam Parintins como sendo um polo educacional no interior do Amazonas. Outras questões socioeconômicas estão no gráfico 1.

**Gráfico 1:** Aspectos socioeconômicos dos alunos



Fonte: Questionários - Organização dos dados pelos autores (2016)

No gráfico 1, é possível perceber que 71,8% dos alunos têm como principal responsável a mãe. Quanto à formação dos pais e/ou responsáveis, os índices demonstram baixa escolaridade visto que, apenas 15,8% possui curso superior, 21,3% cursou o ensino médio, 30,7% possui o fundamental e 32,2% não souberam informar.

Esses dados são importantes porque podem ter relação direta com o desempenho que os alunos apresentaram nas atividades desenvolvidas na OPM. Considerando que a literatura acerca dos fatores que contribuem para determinar o desempenho do aluno, enumera entre outros fatores a formação do professor, nível socioeconômico da família, a escola que o aluno frequenta; escolaridade dos pais,

infraestrutura das escolas; idade de entrada no sistema escolar; laboratório de informática, entre outros (SOARES, 2014).

Desse modo, por um lado, a baixa escolaridade dos pais pode ser considerada um fator relevante no desempenho escolar do aluno, visto que, com maior escolaridade os pais podem dar mais suporte nas atividades escolares de seus filhos. Por outro lado, atualmente no Brasil há um intenso debate sobre a atuação dos fatores socioeconômicos no desempenho do aluno, bem como um espaço reservado às políticas educacionais voltadas à democratização das oportunidades, visando a uma formação educacional de qualidade e além disso, que possam promover a eficácia e a equidade.

Na sociedade contemporânea onde a formação acadêmica se torna cada vez mais uma exigência do mercado de trabalho, é possível relacionar a formação dos pais às profissões por eles exercidas e conseqüentemente à renda familiar. Conforme mostra o gráfico 1 em relação a formação dos pais e/ou responsáveis 17,5% é servidor público, 7,2% emprego privado, 17,7% trabalhador rural e 57,6% do lar e outros. Quanto à renda familiar apenas 11,4% recebe mais que dois salários mínimos, 35,8% até um salário mínimo e 52,8% não sabe informar. O nível socioeconômico familiar e o conhecimento prévio são exemplos de variáveis que podem dificultar o desempenho do aluno na escola.

Nesse sentido, Azevedo (2013) considera três grandes estruturas sociais que influenciam o desempenho cognitivo de um aluno: condição socioeconômica e cultural, família e a escola que frequenta. Desse modo, podemos dizer que uma sociedade só será justa se tiver como fundamento a igualdade e equidade substantivas. Compreendemos ser imperativo a construção de políticas públicas voltadas para a promoção da justiça social e da solidariedade.

### ***Estratégias didáticas no ensino da matemática***

Nos trinta questionamentos feitos aos alunos na OPM, 96,7%, dizem participar no intuito de aumentar seus conhecimentos, apenas 3,3% por causa da premiação. Destacamos que 53,4% afirmam que durante a realização da OPM intensificam seus estudos e têm ajuda de seus familiares nas atividades matemáticas, enquanto 46,6% dizem não ter ajuda da família, apenas 29,1% veem a olimpíada como apoio em seus estudos e dizem ter interesse de se tornar professor de matemática por considerarem a docência importante para avanços na sociedade enquanto que 70,9% preferem outra profissão. Percebe-se que embora 96,7% dos estudantes tenha interesse pelo estudo da matemática, apenas um terço desses pretende seguir a carreira de professor de matemática.

Esse fato já foi constatado na pesquisa de Gatti (2010) realizada pela Fundação Victor Civita e a Fundação Carlos Chagas entre os estudantes do ensino médio em relação a atratividade da Carreira Docente no Brasil, apenas 2% dos entrevistados pretendem cursar Pedagogia ou alguma licenciatura. Tal constatação é lamentável, visto que, ainda de acordo com dados da pesquisa dessa autora, existe demanda de professores de matemática em diversas regiões do país, em particular nas que compõem a Amazônia Legal.

Em relação as estratégias didáticas utilizadas frequentemente pelos professores em sala de aula, a tabela 1 mostra os percentuais referentes as respostas dadas pelos alunos por meio dos questionários aplicados.

Assim, 53,4% afirmam que seus professores utilizam com frequência apenas exposição oral dos conteúdos no quadro, enquanto que pouco mais de 10% utilizam recursos tecnológicos e/ou computacionais e jogos didáticos nas aulas de matemática. A relação entre a tecnologia e matemática possui inúmeras vertentes, ficando a critério do professor escolher qual delas será usada, mas de acordo com Fonseca e Martins (2009, P. 24) “uma boa opinião engloba os softwares e jogos matemáticos que envolvem situações concretas”, essas certamente deverão ser voltadas para o cotidiano do aluno.

**Tabela 1:** Estratégias didáticas utilizadas nas aulas

Estratégias didáticas	Frequentemente (%)	Raramente (%)	Nunca(%)
Correção de exercícios (caderno/quadro)	65,0	29,7	5,3
Discussão do conteúdo com os alunos	63,0	28,7	8,3
Trabalho individual	58,4	37,5	4,1
Exposição oral dos conteúdos	53,4	37,7	8,9
Uso do livro didático	39,6	36,4	24,0
Exercício relacionado ao cotidiano do aluno	38,3	54,3	7,4
Trabalhos em grupos	26,0	63,2	10,8
Atividades práticas (construção de materiais)	19,3	47,6	33,1
Vídeos sobre os conteúdos das aulas	16,7	37,4	45,9
Atividades com materiais concretos	14,7	50,7	34,6
Gincanas matemáticas	11,7	44,4	43,9
Uso de computadores nas aulas	10,5	21,5	68,0
Utilização de jogos matemáticos	10,2	38,5	51,3
Aulas em espaços não formais	4,9	23,4	71,7

Fonte: Questionários - Organização dos dados pelos autores (2016)

Ao considerar as estratégias didáticas enquanto práticas utilizadas pelos professores para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, destacamos a importância da dinâmica de grupo nas práticas docentes, “a proposição de situação-problema; a ocorrência da tomada de consciência (pelo aluno) e constante avaliação diagnóstica” (TAO, 2013, p. 7). Os dados apresentados na tabela 1 indicam a necessidade que o professor tem de criar metodologias de ensino, estratégias didáticas e utilizar recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem da matemática, como forma de dinamizar sua prática docente, considerando que o “professor tem o papel de descobrir a teoria para ordená-la, revisá-la e combatê-la, se for preciso” (IMBERNÓN, 2010, p.59).

Nesse sentido, o trabalho do professor se torna elemento essencial no ensino-aprendizagem da matemática, porém, enquanto profissional da educação, o professor precisa estar em constante e contínuo processo de reflexão e transformação da sua prática em busca de novas metodologias e tecnologias da educação para que possa atender as demandas atuais que o processo educacional exige na contemporaneidade (BELTRÃO; GONZAGA, 2013).

Em relação as atividades em Espaços Não Formais, as respostas dos alunos apontam que 71,7% nunca participou de atividades de campo. A esse respeito Rocha e Fachín-Terán (2010, p. 45) indicam que existe um “leque de possibilidades que os espaços não-formais propiciam, não se pode negar à escola a utilização

desses espaços”. Consideramos a utilização de Espaços Não Formais nas atividades de matemática como importante recurso, visto que tais espaços poderão propiciar novas aprendizagens. Com base nos dados apresentados, é possível inferir que as estratégias didáticas utilizadas nas aulas de matemática possam ter sido fator determinante no desempenho dos alunos que serão expostos a seguir.

### **Desempenho dos alunos do nível 1 (6º e 7º anos)**

No nível 1 da OPM, a avaliação compreendia cinco questões, duas objetivas de valor cinco pontos cada e três dissertativas de igual valor para cada resposta correta, o aluno poderia totalizar o máximo de vinte e cinco pontos.

Os conteúdos de matemática avaliados neste nível foram do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, a partir desses foram calculados média e o desvio-padrão. Vale destacar que os resultados obtidos não foram os esperados, visto que os estudantes alcançaram médias baixas de acertos, tendo como média geral igual a 0,67 numa escala de 0 a 5, conforme mostra a tabela 2.

**Tabela 2:** Estatísticas de acertos do Nível 1 da OPM.

<b>Estatísticas</b>	<b>Questão 1</b>	<b>Questão 2</b>	<b>Questão 3</b>	<b>Questão 4</b>	<b>Questão 5</b>	<b>Média Geral</b>
Médias	0,70	1,08	0,99	0,10	0,49	0,67
Desvios-padrões	1,74	2,06	1,59	0,62	1,40	1,48

Fonte: Organização dos dados pelos autores (2016)

Na questão 1, foi abordado fração, do total de 172 estudantes participantes nesse nível, apenas 24 acertaram a questão, ou seja, foram 13,9% de acertos. O resultado evidencia a dificuldade que os alunos têm de compreender a fração como uma quantidade visto que, “o conceito de fração é constituído pela criança no período operatório concreto, desde que ela já seja capaz de conservar quantidades – tantas discretas, quanto contínuas” (ALVES; MARTENS, 2011, p. 372). Nesse sentido, é necessário que o professor trabalhe o conceito de fração de forma concreta relacionando a uma grandeza repartida em  $n$  partes de mesmo tamanho da qual podemos tomar tantas  $m$  partes quantas se queiram.

A questão 2, abordou Números Decimais, foram 37 acertos, representando 21,5%. Entre os erros ocorridos percebeu-se que os alunos não deram significado à representação decimal dos números, ignoraram a vírgula e operaram a parte decimal como se fosse número inteiro, isso ocorreu pela dificuldade de assimilação dos novos conceitos. Para Saraiva e Pinto (2012, p.2) “a complexidade na aprendizagem dos números decimais deve-se, em parte, ao fato destes assumirem diferentes significados, como relação parte-todo”. Também se percebeu dificuldades dos alunos relacionarem parte-todo, medida, razão, quociente e operador.

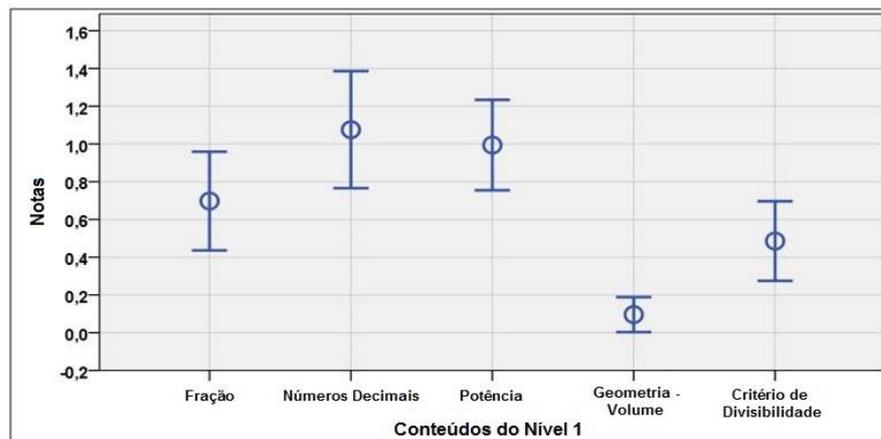
A questão 3, abordou Potência, foram 35 acertos representando 20,3%. Os erros mais frequentes ocorreram na resolução dos problemas que exigiam a aplicação das propriedades operatórias da potenciação, nesses os estudantes não conseguiram aplicar adequadamente tais propriedades, em particular nos casos que envolviam expoente negativo. Essa constatação mostra que a falta de entendimento sobre as propriedades da potenciação deixa lacunas que com o passar do tempo vão se acumulando nas séries posteriores (SARAIVA; PINTO, 2012).

Geometria foi tema da questão 4, nessa houve apenas 4 acertos, um percentual de 2,3%, considerado o índice de acerto mais baixo no nível 1. Em relação ao estudo da geometria, os estudantes apresentaram problemas de percepção das relações existentes entre os objetos de identificação das propriedades das figuras que formam os sólidos geométricos. Assim, ao se depararem com cálculos de área ou volume, os estudantes realizam aqueles de aplicação direta e apresentam certa dificuldade em situações mais complexas (GUIMARÃES; LAMAS, 2013).

Na questão 5, o tema foi Critério de Divisibilidade, nesta, 17 alunos responderam corretamente, tendo 9,8% de acertos. Em relação às operações matemáticas, “não basta fazer mecanicamente as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. É preciso saber como e quando usá-las convenientemente na resolução de situações-problemas” (GUIMARÃES; LAMAS, 2013, p.2). Nos problemas que envolvem divisão entre números é preciso ter conhecimentos sobre regras de divisibilidade, algo que os alunos demonstraram não ter domínio.

Na comparação das médias de acertos foram construídos intervalos de confiança de 95%, como mostra o gráfico 2.

**Gráfico 2:** Intervalo de confiança para média de acertos do Nível 1 da OPM



Fonte: Organização dos dados pelos autores (2016)

Os alunos demonstraram maior habilidade nas questões objetivas, contudo o acerto pode ter se dado pelo acaso, visto que, nessas questões poderiam marcar a resposta correta sem efetuar resolução. Por um lado, a questão sobre os Números Decimais, foi o conteúdo de melhor desempenho, com maior média aritmética, contudo não existe diferença estatisticamente significativa comparados Fração e Potência. Por outro lado, Geometria - volume teve a menor média aritmética. Nota-se que Fração, Números Decimais e Critérios de Divisibilidade obtiveram resultados estatisticamente semelhantes, em relação à média de acertos, enquanto que Geometria - Volume foi inferior a todos os outros.

Os resultados encontrados apontam que os participantes do nível 1 apresentaram baixo rendimento em todas as questões da prova. Na comparação do desempenho das questões foi aplicado o teste *Kruskal-Wallis*, que apresentou o  $p\text{-valor}=0,00$ , logo rejeita-se a hipótese de igualdade de acertos entre as questões, portanto os alunos foram melhores em alguns conteúdos.

**Desempenho dos alunos do nível 2 (8º e 9º anos)**

Na avaliação do nível 2 da OPM que seguiu os mesmos critérios do nível 1 os resultados mostram que os estudantes obtiveram poucos acertos, com média geral igual a 0,80 numa escala de 0 a 5. Contudo, as médias deste nível podem ser consideradas maiores do que as do nível 1, conforme mostra a tabela 3.

**Tabela 3:** Estatísticas de acertos do Nível 2 da OPM.

<b>Estatísticas</b>	<b>Questão 1</b>	<b>Questão 2</b>	<b>Questão 3</b>	<b>Questão 4</b>	<b>Questão 5</b>	<b>Média Geral</b>
Médias	0,99	0,33	1,21	1,16	0,31	0,80
Desvios-padrões	2,00	1,24	2,04	0,84	0,90	1,40

Fonte: Organização dos dados pelos autores (2016)

Na questão 1, referente ao conteúdo Equação, foram 27 acertos do total de 137 alunos deste nível, o que equivale a 19,7%. A questão suscitava a definição de uma estratégia adequada para resolver o problema e a construção de duas equações, ou seja, deveria se considerar as possíveis incógnitas e procurar num problema conhecido, que tivesse a mesma incógnita ou semelhante para que pudesse ser usada na resolução. A esse respeito Garbi (2010, p.3) diz que, “equacionar um problema, mesmo entre os leigos, é generalizadamente entendido como colocá-lo dentro de um mecanismo do qual ele sairá inapelavelmente resolvido”. O percentual de acerto mostra que essa generalização ainda não foi compreendida pelos alunos.

Na questão 2, foram apenas 9 acertos no problema sobre Fração, representando 6,6%. Os alunos do 8º e 9º anos também apresentaram dificuldades na resolução de problemas que envolviam números racionais na forma de fração. Essas dificuldades podem ser atribuídas ao fato dos números racionais serem “introduzidos pela ideia de fração, que é ensinada de modo rígido, por meio de ilustrações de situações de natureza contínua que é repartida em  $n$  partes iguais e são coloridas  $m$  dessas partes, para representar a fração  $m/n$ ” (ALVES; MARTENS, 2011, p. 371). Talvez o modo rígido como é trabalhado fração possa ter contribuído para agravar a compreensão dos alunos nas séries finais do Ensino Fundamental, visto que, a maior dificuldade dos alunos na questão foi a compreensão dos diferentes significados de fração, fato que levou os alunos a confundir o conceito de fração com porcentagem.

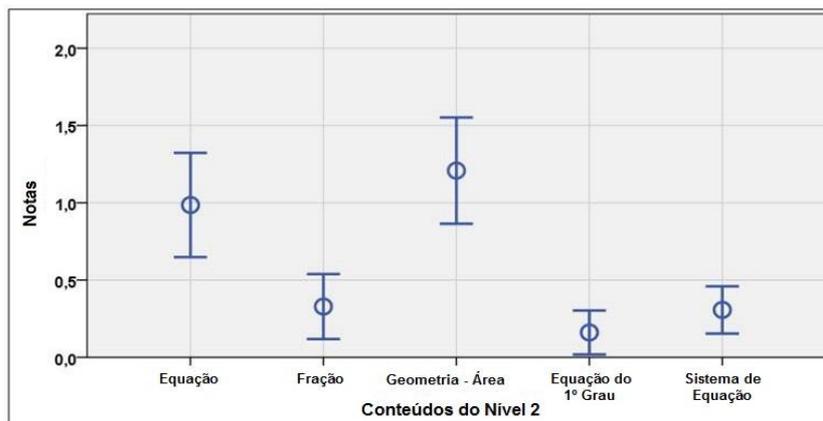
Na questão 3 foi abordado Geometria - área, nesta foram 32 acertos, que representa 23,3%. A resolução dessa questão suscitava dos alunos o exercício de observação, descrição, representação e análise das formas encontradas e destacadas. A questão favorecia a formação de imagens mentais, contribuindo para o desenvolvimento da capacidade de visualização que fundamenta o pensamento geométrico (FONCECA *et al.*, 2011). Porém a atenção dos alunos, o reconhecimento das figuras e a identificação de seus elementos tornaram-se um obstáculo para a resolução do problema sobre área.

Na questão 4, o assunto abordado foi Equação do 1º grau, dos 137 alunos participantes apenas 4 acertaram a questão, sendo 3,3% um baixo índice. Nesta os alunos apresentaram dificuldades na construção da equação com uma incógnita assim como na compreensão dos enunciados dos problemas. Podemos dizer que

essas dificuldades apresentadas “devem-se à falta de vocabulário geral e também à não compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos” (BARBEIRO, 2012, p. 60).

Na questão 5, referente a resolução de Sistema de equações, houveram oito acertos, um percentual de 6,2%. A dificuldade dos alunos nessa questão foi na resolução das equações e conseqüentemente na resolução dos sistemas propostas. (UBERTI, 2011) ao identificar tais dificuldades na resolução de equações no ensino fundamental, chama a tenção dos professores para a importância de se desenvolver atividades diversas que envolvam o ensino desses conceitos, visto que sem essa compreensão a resolução de qualquer equação se torna impossível. Na comparação do desempenho dos alunos nas questões foram construídos intervalos com média de 95% de confiança, conforme gráfico 3.

**Gráfico 3:** Intervalo de confiança para média de acertos do Nível 2 da OPM



Fonte: Organização dos dados pelos autores (2016)

De acordo com o gráfico 3, Geometria foi o conteúdo com melhor desempenho, contudo não existe diferença estatisticamente significativa quando comparado ao conceito de Equação. A menor média foi em Equação do 1º Grau, porém não existe diferença estatisticamente significativa se comparado a Fração e Sistema de equações, quando aplicado o teste *Kruskall-Wallis*, que apresentou o  $p\text{-valor}=0,00$ , logo rejeita-se a hipótese de igualdade de acertos entre as questões, portanto, os alunos foram melhores em alguns conteúdos.

### Desempenho dos alunos do nível 3 (Ensino Médio)

A avaliação do nível 3 seguiu o modelo aplicado aos níveis anteriores. Os conceitos matemáticos avaliados neste nível foram referentes ao Ensino Médio. Os resultados tiveram média de acerto 1,05 numa escala de 0 a 5. Vale destacar que, esse nível foi o que obteve a maior média geral quando comparada aos níveis 1 e 2 já analisados, como mostra a tabela 4.

**Tabela 4:** Estatísticas de acertos do Nível 3 da OPM.

Estatísticas	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5	Média Geral
Médias	2,18	1,22	0,76	0,14	0,96	1,05
Desvios-padrões	2,49	2,16	1,75	0,77	1,67	1,77

Fonte: Organização dos dados pelos autores (2016)

Na questão 1, o conteúdo abordado foi Geometria – área, dos 94 participantes, houve 41 acertos, equivalentes a 43,6%. Foi observado nesta questão que os alunos apresentaram dificuldades em organizar uma sequência lógica, ou seja, de visualização e manipulação de modelo e de figuras geométricas, percebeu-se também a falta de criatividade da utilização das formas geométricas (TOLEDO, 2009).

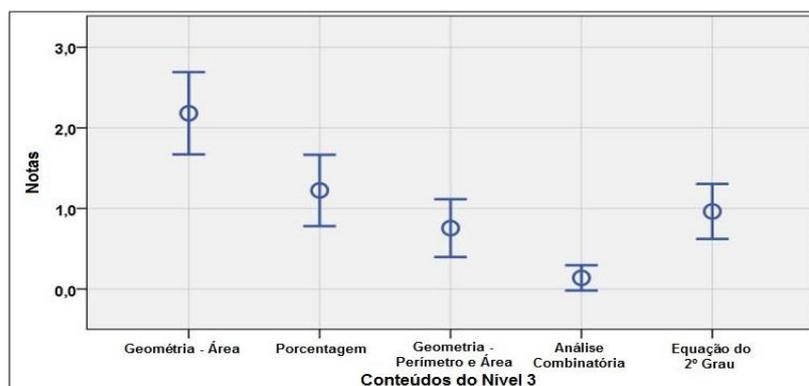
Na questão 2, o assunto abordado Porcentagem, nesta, apenas 23 alunos acertaram a questão o que corresponde a 24,5%. Foi possível perceber que os alunos não compreenderam o processo intuitivo que envolvia a questão. Daí considerarmos ser necessário que “os professores devem ajudar o aluno a desenvolver o pensamento intuitivo mesmo apesar dos riscos, visto que, o estudante poderá chegar a conclusões erradas, principalmente quanto ao uso da porcentagem” (BRASIL, 2012, p. 28).

Na questão 3, Geometria - perímetro e área, foram 14 acertos, o equivalente a 14,9%. Em relação a questão 4 sobre Análise combinatória, obteve-se um índice baixo de acertos ou seja apenas 2,5 o que corresponde a 2,7%. Nesse sentido, (ALMEIDA, 2010, p. 24) em seu estudo a respeito de erros em análise combinatória descreve que “os estudantes apresentam deficiência em interpretar o enunciado e definir as operações para resolver o problema”. É possível inferir também, que a falta de atenção dos alunos seja um fator que contribuiu para a dificuldade dos alunos na resolução dos problemas geométricos propostos na questão 3.

Na questão 5, referente a Equação do 2º grau, foram 18 acertos, o que equivale a 19,1%. Nesta observou-se que os alunos se equivocaram na resolução, ao tentarem resolver a equação ignorando o expoente dois, ou seja, o grau do polinômio, resolvendo como se fosse equação do 1º grau, logo, obtendo resposta incorreta ao problema. Desse modo, pode-se constatar que “os alunos apresentam dificuldades de resolução, memorização da forma de resolução nas diferentes equações” (GUIMARÃES; LAMAS, 2013, p. 8).

Neste nível também foram construídos intervalos com 95% de confiança. A questão sobre Geometria apresentou maior nota aritmética, contudo não existe diferença estatisticamente significativa se comparado ao conteúdo Porcentagem. A menor média foi em Análise combinatória. Os conceitos Porcentagem, Geometria e Equação do 2º grau apresentaram resultados estatisticamente semelhantes, em relação a médias de acertos, tais dados estão ilustrados no gráfico 4.

**Gráfico 4:** Intervalo de confiança para média de acertos do Nível 3 da OPM



Fonte: Organização dos dados pelos autores (2016)

Ainda que os resultados do nível 3 sejam considerados de baixo rendimento nas questões da OPM, esse foi o nível que apresentou a maior média geral. Na comparação do desempenho das questões, foi aplicado o teste *Kruskall-Wallis*, que apresentou o  $p\text{-valor}=0,00$ , logo rejeita-se a hipótese de igualdade de acertos entre as questões, assim, os alunos foram melhores em alguns conteúdos.

Em relação aos índices apresentados nos três níveis, podemos considerar que a dificuldade no ensino-aprendizagem da matemática não é um problema único do Brasil. De acordo com Tao (2013, p. 13) “o baixo desempenho dos alunos em matemática é uma realidade em muitos países”. Nesse contexto, de acordo com os dados apresentados, é possível inferir que a cultura da aula de matemática ainda é pautada na memorização e na aplicação mecânica de fórmulas, algoritmos e procedimentos e que a relação professor-aluno necessita de novas experiências metodológicas para que se possa mudar o quadro exposto.

### Considerações Finais

Como anunciamos no preâmbulo deste texto, o intuito era estimular processos de reflexão sobre a prática pedagógica na matemática, conhecer percepções de estudantes a respeito da compreensão do ensino da matemática na Educação Básica, por meio de uma análise de conteúdos matemáticos em que os alunos do Ensino Fundamental e Médio das escolas públicas de Parintins apresentaram maiores dificuldades de aprendizagem nas avaliações da Olimpíada Parintinense de Matemática.

A hipótese de que o aspecto socioeconômico do estudante poderia ter correlação no desempenho na OPM, não foi comprovada na realidade investigada, portanto, o fato de um aluno ter renda familiar maior do que seu colega não fez com que ele apresentasse melhor desempenho em matemática. Também se percebeu que os alunos consideram a matemática importante para a sua vida, talvez essa concepção reflita no interesse do grande número de participantes da OPM, porém um número reduzido de estudantes se diz motivado a cursar licenciatura em matemática e se tornar professor.

No que diz respeito às estratégias didáticas, verificou-se que poucos professores fazem uso de tecnologias educacionais e um número bem reduzido desenvolve atividades em espaços não-formais, fatores que podem explicar as dificuldades de aprendizagem apresentadas nos baixos índices de desempenho dos alunos participantes da pesquisa. Também foi identificado que os alunos do nível 1, 6º e 7º anos apresentaram melhor desempenho no conceito de Números decimais e maior dificuldade em Geometria, enquanto que os alunos do nível 2, 8º e 9º anos e do nível 3, Ensino Médio apresentaram bom desempenho em Geometria e maior dificuldade nos conceitos de Equação do 1º grau e Análise Combinatória, respectivamente.

O quadro de desempenho em matemática apresentado nesse estudo nos remete à necessidade de um conjunto de ações que envolvam entre outras, a utilização de estratégias didáticas com inovações e o uso das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. Essas constatações nos dão a compreensão de que o ato de ensinar matemática é extremamente complexo e, além de uma formação sólida, exige constantes adequações dos professores às mudanças causadas pelos

avanços científicos e pela evolução das sociedades, logo faz-se necessário adequar-se à realidade.

Acreditamos ser importante a universidade implementar projetos de extensão, a exemplo da OPM, assim como projetos de formação docente, que envolvam os professores e acadêmicos da licenciatura nos processos de mudança, de elaboração de propostas de formação, para que os discursos do processo educacional eliminem o discurso de que todas as mazelas da educação têm o professor como único responsável. Temos consciência de que a escola não pode mudar sem o empenho dos professores, assim como os professores não podem mudar sem a transformação da escola.

Espera-se que os resultados aqui apresentados possam estimular processos de reflexão sobre a prática pedagógica na matemática e impulsionar professores a buscar estratégias didáticas que promovam melhorias na complexa tarefa do processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Vale destacar que o tema abordado ainda precisa de uma discussão aprofundada sobre os processos de ensino da matemática, porém temos a concepção de que inovar é imperativo. Como dizia Einstein, não é fazendo a mesma coisa que a gente chega a resultados diferentes. Portanto, só será possível transformar pessoas por meio de melhorias na educação, com base no conhecimento de fatos integrados para que as pessoas evoluam.

### Agradecimentos

À Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), pelo apoio concedido.

### Referências

ALMEIDA, A. L. **Ensinando e aprendendo análise combinatória com ênfase na comunicação matemática**: um estudo com o 2º ano do ensino médio. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática), Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, 2010.

ALVES, D. R. S.; MARTENS, A. S. Desafios para a construção do conhecimento de frações nas séries intermediária do ensino fundamental. X **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**. I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, Paraná, 2011.

AZEVEDO, M. L. N. **Igualdade e equidade: qual é a medida da justiça social? Avaliação**. Campinas; Sorocaba, SP, v.18, n.1, p. 129 – 150, mar. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>> . Acesso em: 30 mar. 2015.

BARBEIRO, E. C. C. **A aprendizagem das equações do 1º grau a uma incógnita**: uma análise dos erros e das dificuldades de alunos do 7º ano de escolaridade. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática), Universidade de Lisboa, 2012.

BECKER, F. **A epistemologia do professor de Matemática**. Rio de Janeiro: Vozes, 2012.

BELTRÃO, I. S. L.; GONZAGA, A. M. **Narrativas de professores de matemática**: desafios nas práticas docentes. Curitiba: Appris, 2013.

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

\_\_\_\_\_. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_. **Sociedade Brasileira de Matemática:** Histórico da Olimpíada Brasileira de Matemática. 2013. Disponível em: <<http://www.obm.org.br>>. Acesso em: 31 out. 2015.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. Tradução: ROCHA, L. O. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FONCECA, M. C. *et al.* **O Ensino da geometria na escola fundamental:** Três questões para formação do professor dos ciclos iniciais. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A. **Curso de Estatística.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 35 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

GARBI, G. **O romance das equações algébricas.** 4 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2010.

GATTI, B. A. **Formação de professores no Brasil:** características e problemas. Revista Educação Sociedade. Campinas, v.31, n.113, p. 1355-1379, out.-dez. 2010. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 28 out. 2015.

GUIMARÃES, B.; LAMAS, R. C. P. Resolução de problemas e o jogo divisores em linha: Práticas em sala de aula. XI ENEM. **Encontro Nacional de Educação Matemática: Retrospectivas e Perspectiva.** Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Curitiba. Paraná. 2013.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores.** Tradução: PADILHA, J. S. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ROCHA, S.C.B.; FACHÍN-TERÁN, A. **O uso de espaços não-formais como estratégia para o ensino de ciências.** Manaus:UEA/escola Normal Superior/PPGEECA, 2010.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa.** 5 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SARAIVA, A. J. S.; PINTO, M. J. A. Análise de erros dos discentes ao resolver problemas com potências. **Rev. Visão Acadêmica;** n.4; maio de 2012. Universidade Estadual de Goiás. Disponível em: <[www.coralina.ueg.br](http://www.coralina.ueg.br)>. Acesso em: 20 set. 2015.

SOARES, J. F. O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus alunos. **Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación** 2014, v.2, n.2. Disponível em: <<http://www.ice.deusto.es>>. Acesso em: 20 set.2015.

TAO, T. **Como resolver problemas matemáticos:** uma perspectiva pessoal. Rio de Janeiro, SBM, 2013.

TOLEDO, M.; TOLEDO, M. B. A. **Teoria e prática de matemática: como dois e dois**. São Paulo: Editora FTD, 2009.

TOMAZ, V. S.; DAVID, M. M. M. S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da matemática em sala de aula**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

UBERTI, A. **Avaliação da aplicação de jogos na 6ª série: equações, inequações e sistema de equações do 1º grau**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física e Matemática), Centro Universitário Francisco de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

VIANNA, H. M. **Pesquisa em educação: a observação**. Brasília: Liber Editora, 2007.

ZATTI, F.; AGRANIONIH, N. T.; ENRICONE, J. R. B. **Aprendizagem matemática: desvendando dificuldades de cálculos dos alunos**. Perspectiva, Erechim. v.34, n.128, p.115-132. 2010.