

Maria de Lourdes Silva Santos
Ana Kely Martins da Silva
Ducival Carvalho Pereira (Organizadores)

**ENSINO DE MATEMÁTICA
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Estudos diagnósticos

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)

Biblioteca do CCSE/UEPA, Belém - PA

Santos, Maria de Lourdes Silva

Ensino de matemática na educação básica: estudos diagnósticos /
Maria de Lourdes Silva Santos, Ana Kely Martins da Silva, Ducival
Carvalho Pereira, 2021

ISBN: 978-65-00-23783-2

1. Matemática (Ensino fundamental). 2. Análise combinatória. 3.
Funções (Matemática).4. Aprendizagem. I. Silva, Ana Kely Martins da.
II. Pereira, Ducival Carvalho. Título.

CDD. 23º ed. 372.7

Bibliotecária: Regina Ribeiro CRB-2 739

Rubens Cardoso da Silva
Reitor Universidade do Estado do Pará

Clay Anderson Nunes Chagas
Vice-Reitor Universidade do Estado do Pará

Renato da Costa Teixeira
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Ana da Conceição Oliveira
Pró-Reitora de Graduação

Alba Lúcia Ribeiro Raithy Pereira
Pró-Reitora de Extensão

Carlos José Capela Bispo
Pró-Reitor de Gestão e Planejamento

Anderson de Oliveira Maia
Diretor do CCSE

Fabio José da Costa Alves
Coordenador do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de
Matemática

Natanael Freitas Cabral
Vice-Coodenador do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de
Matemática

Glads Maria Serras
Secretaria do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de
Matemática

Maria de Lourdes Silva Santos
Ana Kely Martins da Silva
Ducival Carvalho Pereira (Orgs.)

ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA ESTUDOS DIAGNÓSTICOS

Belém-Pará
2021

ORGANIZAÇÃO E REVISÃO

Maria de Lourdes Silva Santos

Ana Kely Martins da Silva

Ducival Carvalho Pereira (Orgs.)

CAPA e DIAGRAMAÇÃO

Carlos Alberto dos Santos Campelo

APRESENTAÇÃO

Este EBBOK intitulado “**ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA ESTUDOS DIAGNÓSTICOS**” surge na perspectiva de sistematizar e divulgar os artigos com resultados de pesquisas no âmbito do ensino de matemática. Os autores são estudantes e professores do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (PMPM) da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

Os artigos trazem diagnósticos da educação básica no cenário educacional paraense, envolvendo municípios como: VIGIA, BELÉM, SÃO JOÃO DE PIRABAS, ABAETETUBA. E constituem-se em uma referência significativa como material de consulta para futuras pesquisas.

Vale ainda ressaltar que os estudos diagnósticos envolvem não somente a ótica do ensinar, na qual reside a figura do professor e todas as competências vinculadas ao ensino. Mas, ainda a ótica do aprendente (estudante), posto que trazem à tona desafios e perspectivas frente a aprendizagem. Assim, suscita reflexões na qual o ENSINO não se constitui em um fenômeno dissociado da APRENDIZAGEM.

Dito isto, destaco este livro enquanto difusor de cenários educacionais que ultrapassam a mera descrição da realidade e avançam nas prescrições, exemplificações e propostas focadas aos diversos diagnósticos identificados. Outro aspecto relevante desta obra reside no fato de que todos os autores atuam efetivamente, ou já atuaram, na educação básica e fizeram da pesquisa um instrumento orientador e reorientador de suas atuações docentes.

A leitura dos artigos traz à tona debates atuais acerca do ensino da matemática e os desafios que se colocam na ação docente. Revelam ainda a necessidade real de revisão das formas de proceder o processo didático na educação básica, mais especificamente no ensino de Matemática.

SUMÁRIO

CONCEPÇÃO DE ALUNOS DO MUNICÍPIO DE VIGIA (PA) SOBRE O ENSINO DE SEMELHANÇA DE FIGURAS PLANAS.....	8
O ENSINO DE ANÁLISE COMBINATÓRIA: DESEMPENHO DE ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE BELÉM/PA	24
O ENSINO DE FUNÇÃO AFIM SEGUNDO ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO PARÁ	37
O ENSINO DE PORCENTAGEM NA EJA SEGUNDO A OPINIÃO DISCENTE.....	56
O ENSINO DE PROBABILIDADE SEGUNDO ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO	71
UM DIAGNOSTICO DA APRENDIZAGEM DE EQUAÇÃO DO SEGUNDO GRAU EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE SÃO JOÃO DE PIRABAS/PA.....	100
UM DIAGNÓSTICO DA APRENDIZAGEM DE RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO NA VISÃO DE ALUNOS EGRESSOS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	120
UM DIAGNÓSTICO SOBRE A APRENDIZAGEM DE RAZÃO E PROPORÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	133

CONCEPÇÃO DE ALUNOS DO MUNICÍPIO DE VIGIA (PA) SOBRE O ENSINO DE SEMELHANÇA DE FIGURAS PLANAS

Marcos Fabrício Ferreira Pereira
Secretaria de Estado de Educação (SEDUC)
marcosfabriciofp@gmail.com

Miguel Chaquiam
Universidade do Estado Pará(UEPA)
miguelchaquiam@gmail.com

Maria de Lourdes Silva Santos
Universidade do Estado Pará(UEPA)
2011malu.melo@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

No decorrer de vários anos frente ao ensino de Matemática na Educação Básica, observamos nos alunos muitas dificuldades no que se refere à aplicação de conceitos geométricos na resolução de problemas reais ou fictícios no Ensino Fundamental. Essa realidade pode ter influência direta no desempenho de alunos em avaliações de larga escala, fato que pode ser observado nos últimos resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e do Sistema Paraense de Avaliação Educacional (SisPAE) de uma escola do município de Vigia (PA), dada a alta frequência de questões envolvendo tópicos de geometria nesses exames.

Sobre o ensino de geometria na Educação Básica, Davis e Hersh (1985) apontam a geometria como o ramo mais adequado da Matemática no que diz respeito ao desenvolvimento de capacidades intelectuais dos alunos, dentre elas podemos citar a percepção espacial e a criatividade, sendo esta um campo ideal para o desenvolvimento desse tipo de raciocínio. Lorenzato (1995) salienta a importância do ensino de geometria pela grande possibilidade contextualização e interdisciplinaridade ou mesmo pela aplicação desta em outros tópicos da matemática.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) é destacada essa importância quando afirmam que os alunos costumam se interessar naturalmente pelos conteúdos geométricos, pois tais conhecimentos estimulam a observação, percepção e identificação de semelhanças, diferenças e regularidades de formas e medidas, o que contribui para que a geometria seja um campo fértil para se trabalhar com situações-problema e explorar objetos do mundo físico, a exemplo, obras de arte, pinturas e desenhos, esculturas e artesanato, situações que podem contribuir para o estabelecimento de conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento humano.

Observa-se nesse sentido que o ensino de Matemática está passando gradativamente por diversas transformações nas últimas décadas e, atualmente, mais do que nunca, pesquisadores constataam a ineficiência da excessiva postura tradicional dos professores no processo ensino e que métodos de ensino suplantados causam aversão e geram dificuldades de compreensão por parte do aluno. Sobre o ensino de geometria, as dificuldades de aprendizagem tornam-se ainda mais evidentes.

Em meados dos anos 90 Lorenzato (1995) apontava para a ausência dos conteúdos geométricos na sala de aula. Segundo esse autor, são diversas as causas que provocam esse acontecimento, uma delas é a falta de conhecimentos específicos da geometria pelos próprios professores de matemática, ou seja, o professor não pode ensinar o que ele não aprendeu minimamente.

O Movimento da Matemática Moderna (MMM) é apontado por Pavanello (1993) como uma das causas para as dificuldades no ensino de matemática no Brasil devido a excessiva preocupação com as estruturas algébricas e utilização demasiada da linguagem simbólica vinculada à teoria dos conjuntos, especificamente para o ensino de geometria optou-se por acentuar as noções de figura geométrica e de intersecção de figuras como conjuntos de pontos no plano, assentada na teoria dos conjuntos.

Outro fator considerado por Pavanello (1993) foi a promulgação da Lei nº. 5692/71 que, ao permitir que cada professor montasse seu programa *de acordo com a necessidade da clientela*, ou seja, concedia liberdade às escolas quanto à decisão sobre os programas das disciplinas, fato que possibilitou aos professores que se sentissem inseguros quanto ao ensino de geometria, deixassem de incluí-la em sua programação disciplinar.

Como consequência dessa atitude, Pavanello (1993) afirma que o abandono do ensino da geometria e a ênfase no ensino da álgebra no Brasil prejudicam a formação dos alunos por privá-los da possibilidade do desenvolvimento integral dos processos de pensamentos necessários para a resolução de problemas matemáticos, além disso, o trabalho com a álgebra pode ter conduzido à execução mecânica de operações. Esses são dois dos motivos que, no Brasil, indicam que o ensino de geometria carece de pesquisas que investiguem e sugiram metodologias amoldadas na abordagem desse conteúdo, assim como em ações destinadas a proporcionar melhorias na qualidade de ensino.

Resultados de pesquisa realizada por Pais e Freitas (1999) com professores de matemática do ensino fundamental mostram que estes apresentam uma visão inadequada dos valores dos processos dedutivos da geometria. Para eles, os procedimentos do pensamento dedutivo seriam apenas para a justificativa de algumas fórmulas, ou para a verificação da validade de casos particulares, ou seja, não há compreensão da demonstração geométrica enquanto recurso teórico de validação do conhecimento geométrico. Como consequência dessa visão temos a formação dos professores que não se sentem aptos nem seguros para trabalhar com a geometria, mais precisamente, com as demonstrações geométricas ou construções com régua e compasso.

Em outra pesquisa, Silva (2007) relata as dificuldades dos professores com o ensino de geometria. Nesta pesquisa, através da aplicação de questionários aos professores de

matemática da educação básica, ele analisou algumas percepções acerca do ensino de geometria e professores que ensinam matemática. Concluiu com base nas respostas dos professores que a geometria é pouco abordada nas escolas por vários motivos e também constatar a exagerada influência que o livro didático desempenha sobre os professores, mesmo reconhecendo a eficácia de outros materiais didáticos, tais como calculadora, vídeos, jogos etc.

Com o objetivo de esclarecer como os professores se prevalecem das práticas metodológicas para o ensino de geometria nas escolas públicas, Filho (2013) também utilizou o questionário como instrumento de produção de dados. Esta pesquisa revelou que os professores dizem se utilizar de práticas metodológicas em sala de aula emergentes da Educação Matemática. Embora os resultados também revelem que existem professores que desconhecem tais metodologias ou entendem/definem de maneira equivocada conteúdos matemáticos.

Pesquisa de Almouloud e Manrique (2000) identificaram fatores que influenciam no ensino e na aprendizagem da geometria da 5ª a 8ª série do ensino fundamental a partir da visão de alunos e professores. Esse estudo tomou por base os resultados de questionários cujo objetivo era diagnosticar a concepção que esses professores tinham tanto de conceitos geométricos e quanto de sua postura em sala de aula. Para os encontros presenciais, também foram elaboradas tarefas em que o professor revia seus conhecimentos sobre o assunto manipulando materiais concretos, instrumentos de desenho, construindo novos materiais e utilizando os programas *Cabri Géomètre II* e *Logo*.

Paralelamente, foi aplicado um teste diagnóstico com alunos das escolas em que esses professores lecionavam com o intuito de identificar a concepção dos alunos a respeito de conceitos geométricos e as dificuldades que apresentam em relação à geometria. Os dados obtidos nesses questionários revelaram parte da visão da realidade dos alunos quanto as dificuldades no ensino de geometria sob a responsabilidade desses professores e, também, a necessidade de uma melhor formação em geometria para esses docentes.

Ferreira (2013) realizou uma pesquisa de objetivou compreender os conhecimentos e/ou dificuldades no aprendizado de conteúdos de geometria por alunos do 1º ano do Ensino Médio. Para tanto, esse autor apresenta uma análise de respostas a sete itens de um teste diagnóstico a partir das maiores incidências de respostas erradas, quando da realização de oficinas e minicursos com os alunos. Essa análise emerge a partir da compreensão dos erros cometidos pelos alunos com o intuito de subsidiar o ensino dos conteúdos de geometria e, conseqüentemente, melhorar a aprendizagem desta.

Conclusivamente, essa pesquisa aponta que os alunos apresentaram lacunas em seu conhecimento geométrico no que se refere aos conhecimentos de geometria a ser aprendido no ensino fundamental, em consonância com posto nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Muitas dessas dificuldades podem estar relacionadas, à forma como a geometria tem sido apresentada e tratada com os alunos, talvez desconectada do mundo que os cercam, centrada em procedimentos de cálculos com números e manipulações, sem discussões a respeito dos aspectos intuitivos que, de certo modo, é o que mais desperta encantamento e

atração pela geometria e contribui para a consolidação dos conceitos geométricos, fortalecendo a aprendizagem.

Tendo em vista as causas do abandono de geometria na educação básica, os estudos Crescenti (2005) objetivaram conhecer como se desenvolve o ensino de geometria nas escolas do ensino fundamental e o que pensam os professores de matemática sobre a geometria e o seu ensino. Essa pesquisa revelou certa falta de autonomia e um conhecimento pouco consistente por parte dos professores sobre a importância da geometria, sendo que estes pareciam estar muito presos à organização burocrática e apoiavam-se basicamente nos livros didáticos, fato que contribui para que ensino transcorra de maneira clássica habitual.

O cenário a respeito do ensino e da aprendizagem de geometria descrito acima a partir das pesquisas identificadas é preocupante ao ponto que pesquisadores, como Pires (2000), propõem reestruturação do currículo de matemática e, conseqüentemente, uma mudança na forma de conceber o processo de ensino e de aprendizagem de geometria, ou seja, há necessidade urgente de se determinar quais conteúdos e como esses conteúdos geométricos podem ser ensinados em função da importância desse conhecimento para a formação plena dos alunos.

Em atenção ao desempenho de uma escola do município de Vigia (PA) nos testes *standard* e considerando a menção quanto a importância do ensino de geometria, tanto nas pesquisas mencionadas quanto em documentos oficiais, e as recomendações de sua inserção nos currículos escolares de matemática dos diferentes níveis do ensino da educação básica, resta-nos perguntar quais as dificuldades apresentadas na aprendizagem de geometria, mais especificamente de semelhança de figuras planas, na visão de alunos egressos do ensino fundamental da escola supracitada do município de Vigia (PA)?

Com o intuito de responder essa questão, apresentamos a seguir os resultados de uma pesquisa de campo que teve como objetivo realizar um diagnóstico do ensino de semelhança de figuras planas a partir da concepção de alunos egressos da escola elencada com baixo desempenho em testes padronizados, do ensino fundamental, no município de Vigia (PA).

Os procedimentos para elaboração dos instrumentos de coleta de dados e tabulação destes são apresentados a seguir, bem como a delimitação da amostra para que os resultados fossem representativos em relação ao total de alunos do ensino fundamental.

2. METODOLOGIA

A etapa de revisão da literatura que consistiu na busca de trabalhos sobre o ensino de geometria e, em particular, do ensino de semelhança de triângulos, que envolveu pesquisas como as de Lorenzato (1995), Pavanello (1993), Pires (1993), Pais e Freitas (1999), Silva (2007), Filho (2013), Almouloud e Manrique (2000), Ferreira (2013) e Crescenti (2005), nos abonaram com parâmetros e contribuições para um diagnóstico do ensino de geometria.

A partir das contribuições emanadas da revisão de literatura, a pesquisa foi concretizada por meio das seguintes etapas relacionadas aos instrumentos de pesquisa: elaboração, validação, aplicação, sistematização e análise.

A construção do instrumento de pesquisa culminou na elaboração de um questionário sócio-educacional contendo perguntas sobre o perfil dos alunos e sobre o processo de ensino e de aprendizagem de semelhança de figuras planas por eles vivenciado. Propomos também a resolução de um teste contendo cinco questões sobre a referida temática com o intuito de identificar as dificuldades apresentadas pelos alunos frente a esta parte da geometria.

O instrumento selecionado para a produção de informações foi um questionário de perguntas fechadas, visto que concordamos com a afirmação de Gil (1999) a respeito desse instrumento e que o mesmo possibilita atingir grande número de pessoas tendo por objetivo conhecer opiniões e crenças sobre situações vivenciadas bem como, sentimentos, interesses e expectativas, garantindo o anonimato das respostas e permitindo um aprofundamento posterior através de processos de caráter qualitativo.

A seleção da amostra para investigação foi realizada de maneira a abranger, com maior significância, as características da população da escola, para tanto foram selecionados 100 alunos egressos do ensino fundamental, sendo 55 no turno da manhã e 45 no turno da tarde de uma escola da rede pública estadual de ensino do município de Vigia, situada no interior do estado do Pará. A aplicação do questionário se deu após um primeiro contato e devida autorização da equipe pedagógica da escola, dos respectivos professores de matemática das turmas selecionadas e da assinatura prévia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelos pais ou responsáveis de todos os alunos participantes da pesquisa.

Visando alargar os laços de aproximação entre pesquisador e alunos de modo que estes sentissem mais confortáveis e motivados a preencher o questionário e responder os pontos elencados no teste de verificação de conhecimento, adotamos como estratégia a distribuição de brindes num primeiro contato com os participantes.

A aplicação dos questionários foi realizada em junho de 2016, com um tempo médio de 40 minutos para que estes respondessem as atividades propostas, e a sistematização das informações se deu por meio de quadros e gráficos, de modo a promover análises dos resultados estabelecidos.

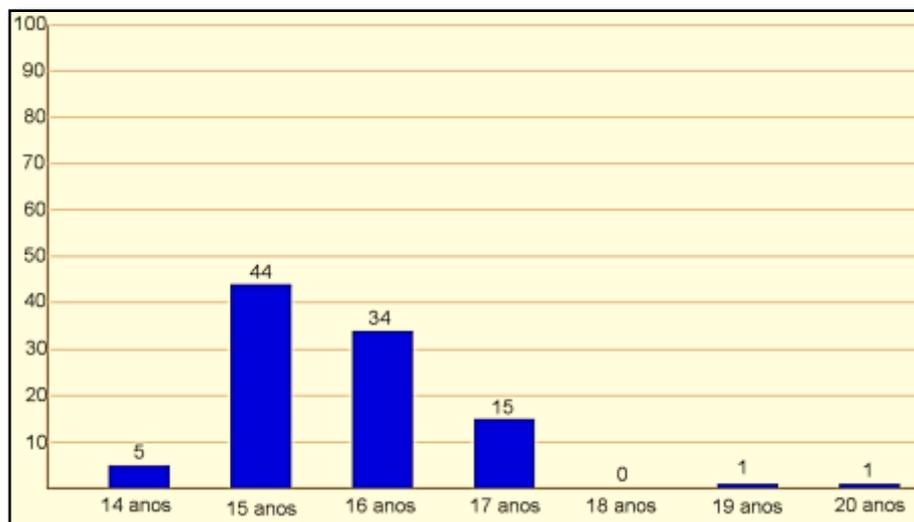
3. PERFIL DISCENTE

As análises delineadas a partir dos dados produzidos nos permitiram traçar um perfil discente e ainda identificar as dificuldades apresentadas pelos alunos na aprendizagem dos conceitos de semelhança de figuras planas, uma vez que estes estudaram tal conteúdo no 9º ano.

Constatou-se que alunos consultados estão na faixa etária de 14 a 20 anos, sendo 46% do gênero masculino e 54% do gênero feminino. Com relação a idade há pouca distorção idade/série, isto é, alunos com 19 anos ou mais, visto que há uma concentração em

torno dos 15 e 16 anos, considerada idade ideal para o aluno cursar 1º do ensino médio, evidenciado no Gráfico 1.

Gráfico 1: IDADE



Fonte: Pereira (2017)

Sobre a escolaridade dos pais ou responsáveis dos alunos, temos que a maioria dos responsáveis femininos (53%) frequentou a escola até o ensino médio, assim como os responsáveis masculinos frequentaram a escola, em sua maioria até o Ensino Médio (39%).

Quadro 1: ESCOLARIDADE DO RESPONSÁVEL PELO ALUNO

ESCOLARIDADE	FEMININO	MASCULINO
Não frequentou a escola	0	3
Fundamental incompleto	17	23
Fundamental	18	22
Médio	53	39
Superior	12	13

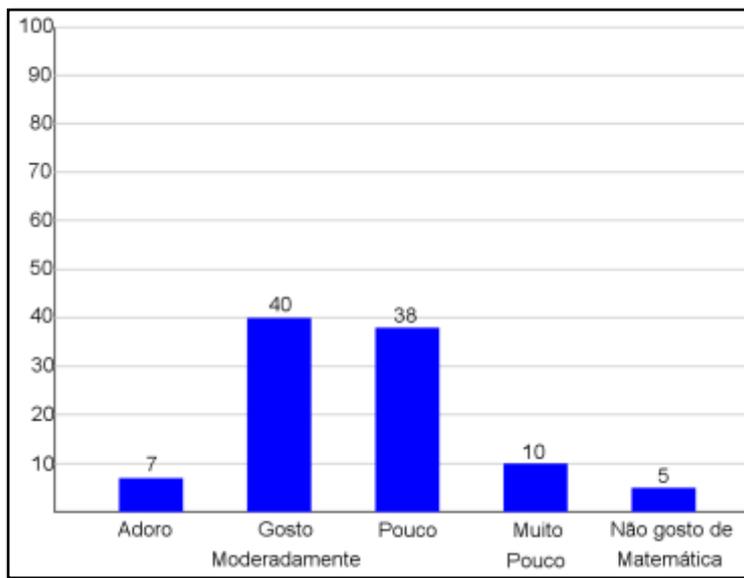
Fonte: Pereira (2017)

Com base nas análises feitas nos resultados do teste aplicado aos alunos, podemos inferir que a escolaridade dos responsáveis não foi fator determinístico para o desempenho que os alunos tiveram no teste.

Quando perguntados sobre o quanto gostavam de matemática, as respostas revelaram que em sua maioria, gostam pouco ou moderadamente. Essa opinião dos alunos em relação está refletida no desempenho dos mesmos no teste, onde percebe-se que os alunos que relevaram gostar pouco, muito pouco ou não gostarem de matemática

obtiveram resultados mais baixos nos testes, por outro lado, os alunos com os melhores resultados afirmaram adorar matemática.

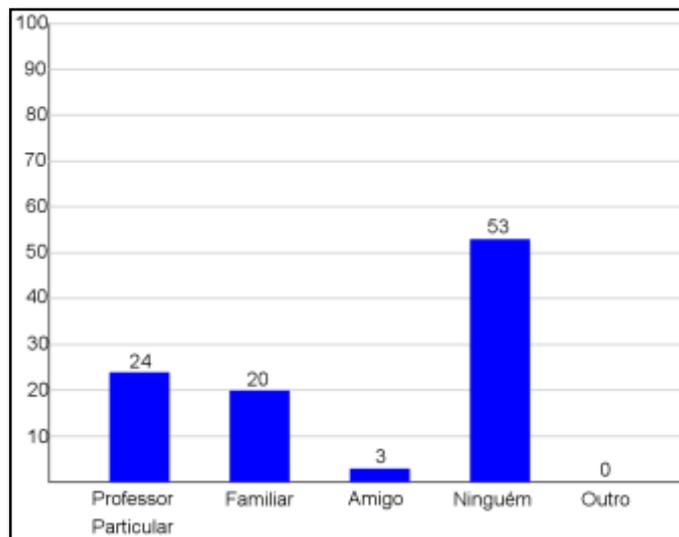
Gráfico 2: GOSTO POR MATEMÁTICA



Fonte: Pereira (2017)

Dos 53 alunos que afirmam não ter qualquer tipo de ajuda com as tarefas de matemática, 25 também afirmam gostar pouco, muito pouco ou não gostar de matemática. Fato que constitui um cenário pouco favorável para um bom aprendizado de matemática.

Gráfico 3: AJUDA COM AS TAREFAS



Fonte: Pereira (2017)

Dos 53 alunos que afirmaram não ter ajuda de ninguém com as tarefas, 44 obtiveram notas abaixo de cinco no teste. Isso evidencia a importância de do acompanhamento, seja por meio de professor particular ou dos familiares.

Sobre a frequência com que os alunos estudam matemática fora da escola, a maioria dos alunos (64%) relatou que estudam apenas durante o período de provas, no dia anterior à prova ou simplesmente, não estudam matemática fora da escola. Quando observamos que dessa amostra apenas um aluno estuda todos os dias e outros trinta e cinco pelo menos dois dias da semana, fica evidente mais um fator que pode ter contribuído para o baixo rendimento no teste.

Perguntados sobre as explicações dadas pelo professor em sala de aula e se entenderam tais explicações, a maioria dos alunos revelou entender quase sempre. Nenhum aluno disse que não consegue entender nunca a explicação dada, três entendem raramente, trinta manifestaram que isso ocorre poucas vezes entendem e dez alunos sempre entendem as explicações dos professores em sala de aula.

Quadro 2: QUANTO A EXPLICAÇÃO DO PROFESSOR

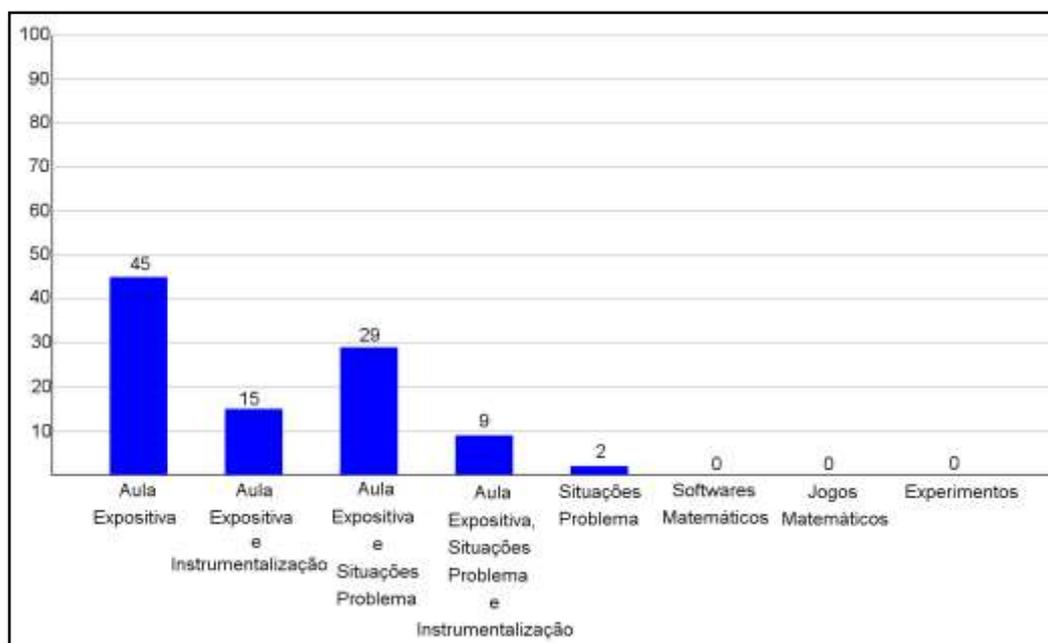
Opção	Quantidade
Sempre entendo	10
Quase sempre entendo	57
Poucas vezes entendo	30
Raramente	3
Nunca entendo	0

Fonte: Pereira (2017)

Esses dados não se refletiram no desempenho dos alunos no teste, visto que dos 67 alunos que afirmaram entender sempre ou quase sempre a explicação do professor, 53 obtiveram notas menores que cinco.

Sobre a metodologia utilizada pelo professor, 98 alunos revelaram que as aulas são ministradas de maneira tradicional, ou seja, da apresentação das definições e exemplos feitos de maneira expositiva seguidos de exercícios resolvidos e propostos, sendo que 45 dos alunos afirmam que o professor utiliza apenas essa ferramenta metodológica e outros 53 utilizam o ensino tradicional aliado à outras metodologias. Esses dados confirmam o que foi dito pela maioria dos professores em relação à metodologia utilizada em sala de aula.

Gráfico 4: METODOLOGIAS UTILIZADAS



Fonte: Pereira (2017)

Ainda sobre a forma com que os conceitos são abordados em sala de aula, 52 alunos afirmam que o professor não leva em consideração os conhecimentos prévios do aluno, sendo que estes professores não fazem qualquer tipo de investigação sobre quais os conhecimentos alunos trazem consigo sobre dos conceitos a serem ensinados. Outros 48 alunos afirmaram que os professores realizam diálogos com a turma para levantar informações sobre os conhecimentos prévios dos alunos e nenhum aluno declarou que o professor realiza um teste para tal investigação.

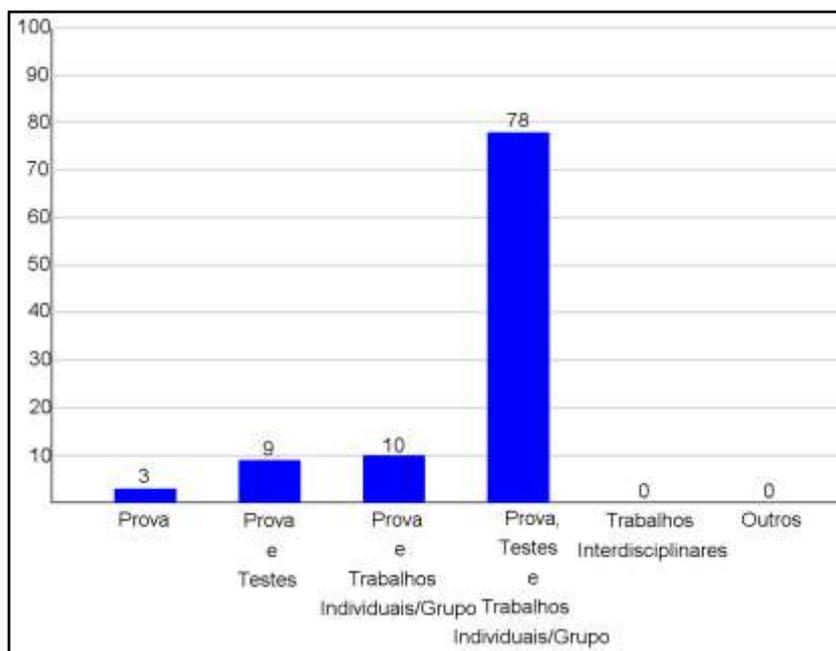
Quadro 3: SONDAGEM DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Opção	Quantidade
Sim, através de um teste	0
Sim, através de diálogos com os alunos	48
O professor não costuma fazer esse tipo de investigação	52
Raramente	3
Nunca entendo	0

Fonte: Pereira (2017)

Outro dado interessante revelado nesta pesquisa diz respeito aos métodos avaliativos utilizados pelos professores. Todos os alunos afirmaram que os professores utilizam a prova, sendo que 3 utilizam somente prova como avaliação da aprendizagem, outros 97 aliam prova a outros métodos avaliativos.

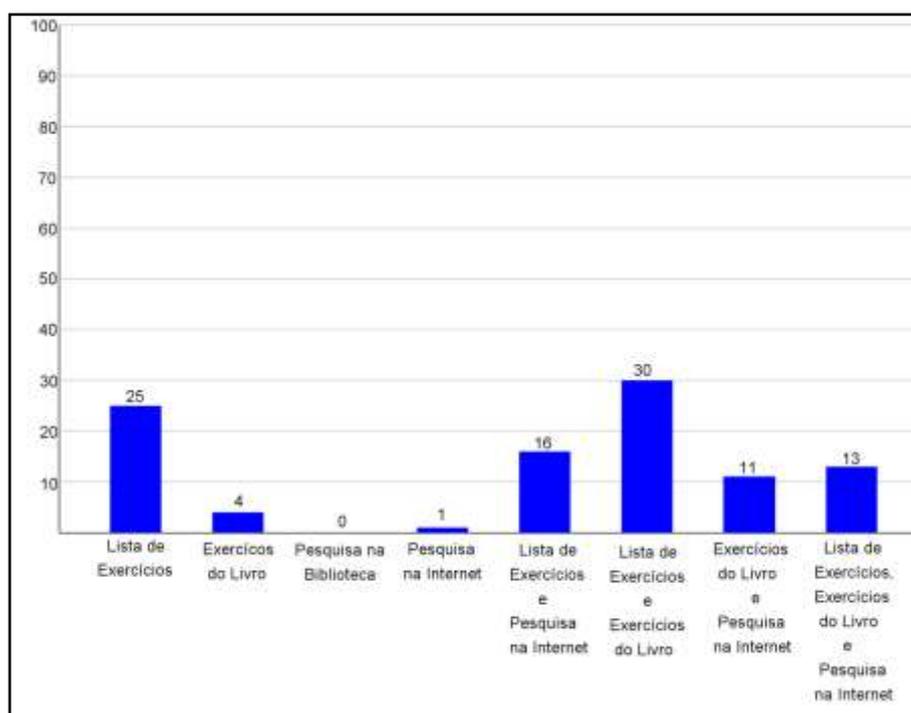
Gráfico 5: MÉTODOS AVALIATIVOS



Fonte: Pereira (2017)

Para fixação dos conteúdos ensinados os alunos afirmaram que os professores utilizam, em sua maioria, listas de exercícios elaboradas pelos professores e os exercícios do livro didático. Outro método relatado pelos alunos é a pesquisa na internet. Mesmo com a biblioteca da escola onde a pesquisa foi realizada funcionando normalmente, nenhum aluno apontou a pesquisa na biblioteca como método para fixação de conceitos utilizada pelo professor.

Gráfico 6: FIXAÇÃO DOS CONCEITOS



Fonte: Pereira (2017)

Além de responderem perguntas sócio-educacionais, solicitamos aos alunos que respondessem cinco questões previamente avaliadas por professores quanto ao grau de dificuldade de resolução. O desempenho dos alunos foi analisado questão a questão e, ao final desta seção, mostramos o desempenho geral.

Analisamos a seguir as respostas dadas pelos alunos no que diz respeito às suas percepções sobre o nível das dificuldades sentidas quanto ao aprendizado de semelhança de triângulos, de acordo com suas experiências discentes. É importante ressaltar que os alunos de 3 das 4 turmas da amostra relataram que o conteúdo de semelhança de figuras planas foi ministrada em apenas duas horas-aula, como afirmou um dos alunos: “O professor ensinou só Teorema de Tales, resolveu uns três exemplos com semelhança de triângulos”.

Quadro 4: GRAU DE DIFICULDADE NA APRENDIZAGEM

CONCEITO MATEMÁTICO	Muito Fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito Difícil
Ampliação e redução de figuras.	16%	15%	48%	12%	9%
Noção de Semelhança de figuras planas.	16%	33%	29%	12%	10%
Noção de semelhança de triângulos.	12%	29%	33%	17%	9%
Definição de semelhança	7%	16%	38%	25%	14%
Razão de Semelhança.	8%	13%	36%	26%	17%
Caso de semelhança: lado, lado, lado. (LLL)	10%	13%	29%	29%	19%
Caso de semelhança: ângulo, ângulo. (AA)	8%	10%	27%	33%	22%
Caso de semelhança: lado, ângulo, lado. (LAL)	7%	9%	29%	35%	20%
Questões com um triângulo dentro do outro.	4%	11%	28%	38%	19%
Questões com triângulos separados.	5%	10%	34%	31%	20%
Questões com triângulos adjacentes.	4%	9%	32%	34%	21%

Questões com triângulos rotacionados.	6%	11%	29%	31%	23%
Questões com cálculo de distâncias inacessíveis.	5%	9%	24%	38%	24%

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

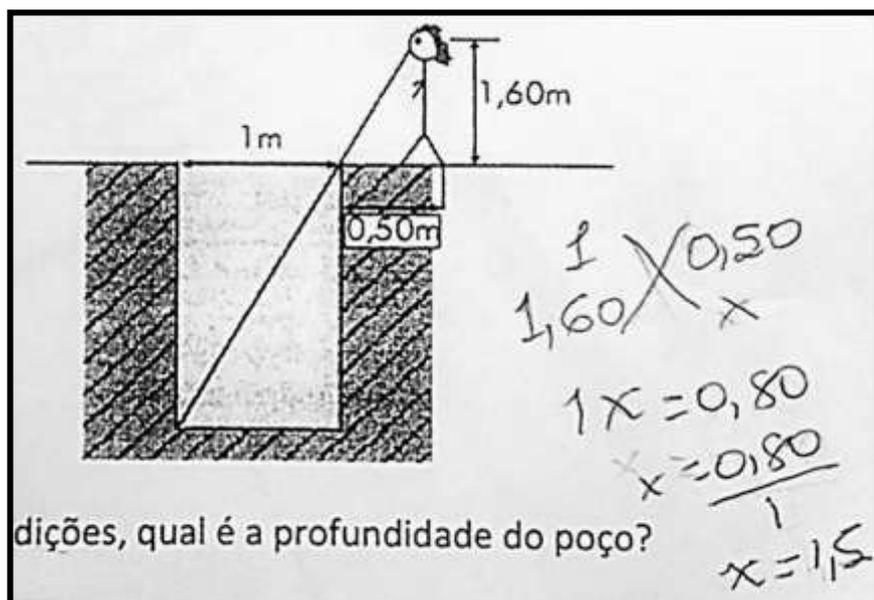
A análise do quadro revela que para os alunos, tópicos como “Ampliação e redução de figuras”, “Semelhança de figuras”, “Noção e definição de semelhança de triângulos” apresentam um grau de dificuldade razoável para entendimento do aluno, podemos perceber que o grau de dificuldade vai aumentando consideravelmente quando analisamos os “casos de semelhança” até chegarmos às questões envolvendo cálculos com várias situações de triângulos semelhantes de forma contextualizada, onde o grau de dificuldade para a aprendizagem, na opinião dos alunos é relativamente difícil.

Dentre as dificuldades apresentadas pelos alunos na resolução de questões sobre semelhança de figuras planas, podemos destacar a resolução de questões com ausência de figuras, segundo Pereira; Castro; Silva (2007), a ausência de imagens no enunciado das questões leva os alunos a ter certa liberdade de pensamento geométrico e observou que vários alunos ao se depararem com esses tipos de problemas são levados a fazer as representações geométricas inadequadas e com unidades de medidas também inadequadas.

A análise deste quadro pode também demonstrar que na opinião dos alunos, os conceitos e as definições sobre semelhança de triângulos não apresentam grandes dificuldades para a aprendizagem. Tais dificuldades começam a aparecer quando esses conceitos são aplicados em questões contextualizadas envolvendo diferentes casos de semelhança de triângulos, inclusive as questões que envolvem o cálculo de distâncias inacessíveis.

Vários alunos da amostra apresentaram dificuldades conceituais na resolução de questões o que pode ser observado em uma solução realizada por um dos alunos.

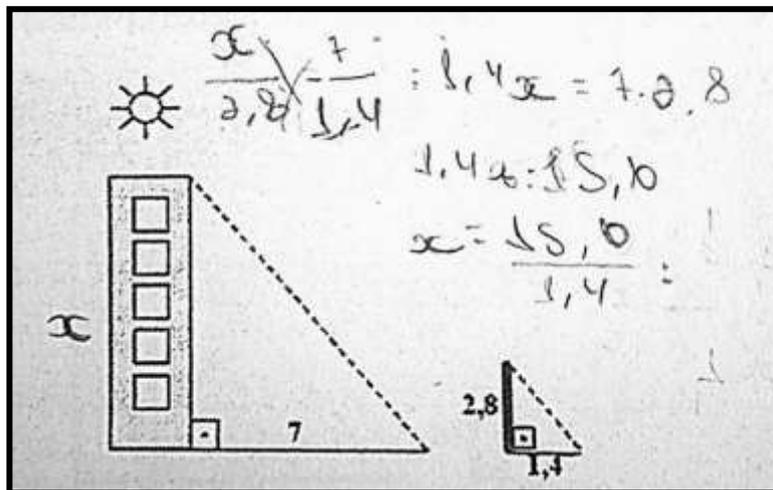
Figura 1: SOLUÇÃO COM ERRO CONCEITUAL



Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Outra dificuldade na resolução de questões foi referente às operações com números decimais, onde podemos destacar a afirmação de um dos alunos da amostra: “Professor, eu sei armar, mas essa divisão com vírgula é muito difícil”, evidenciando lacunas no desenvolvimento cognitivo dos alunos, dificultando desta forma o aprendizado.

Figura 2: PROBLEMAS COM OS NÚMEROS DECIMAIS



Fonte: Dados da Pesquisa (2016)

Os dados contidos nesta sistematização nos revelam a existência de um nível de dificuldade que é pertinente em relação à aprendizagem de semelhança de triângulos, o que em nosso entendimento inicial, poderia estar relacionado a uma deficiência na compreensão da ideia de semelhança. Entretanto, estes foram os itens mais bem avaliados pelos alunos como conteúdo de fácil compreensão.

4. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Relatamos os resultados de uma pesquisa que teve como objetivo realizar um diagnóstico do ensino de semelhança de figuras planas a partir da concepção de alunos egressos de uma escola de Ensino Fundamental, do município de Vigia (PA), que apresentava baixo desempenho nos testes padronizados.

A partir da percepção dos alunos quanto às dificuldades de aprendizagem, desempenho na resolução das questões do teste e das análises dos dados apresentados, constatou-se que há muitas dificuldades no que se refere a aprendizagem dos conteúdos relacionados as semelhanças de triângulos, embora os alunos tenham manifestado que o grau de dificuldade é cabível, os dados revelam que existem tópicos deste conteúdo que precisam de uma maior atenção no momento de seu ensino, principalmente no que se refere às questões contextualizadas com envolvimento de triângulos semelhantes dispostos de diferentes modos e cálculos de distâncias inacessíveis.

No entanto, entendemos a amostra é uma limitação desta pesquisa e que para realizarmos um diagnóstico mais preciso no sentido da identificação das dificuldades inerentes ao aprendizado desta temática é necessário alargar essa consulta aos professores. Esse prosseguimento será realizado oportunamente noutro momento.

O que ficou constatado e bem evidenciado a partir do desempenho dos alunos nos testes foi que há problemas tanto no processo de ensino quanto de aprendizagem dos conteúdos relacionados à semelhança de triângulos, dificuldades que precisam ser reconhecidas e trabalhadas pelos professores de forma a melhorar o desempenho dos alunos e construir uma educação de melhor qualidade.

Os relatos dos alunos nos apontam que as metodologias utilizadas pelos professores podem estar diretamente ligadas diretamente às dificuldades de aprendizagem destes conteúdos matemáticos. Neste sentido, concordamos com D'Ambrósio (1986, p. 14) quando se refere à necessidade de construirmos novas metodologias que tenham como essência o desenvolvimento de atitudes e que promovam capacidades de matematizar as mais diversificadas situações do mundo real, principalmente da região que o circunscvem, visando suprir às suas necessidades cotidianas e possibilitar formação do cidadão de modo amplo e irrestrito.

Quando analisamos o desempenho dos alunos quanto a resolução de questões sobre semelhança de figuras planas, comprovamos que o ensino deste conteúdo não se deu de maneira adequada e a aprendizagem não foi significativa, dada as dificuldades que os alunos tiveram na interpretação dos enunciados, na resolução de questões sem figuras e questões envolvendo operações com números decimais.

Portanto, embora a maioria dos tópicos relacionados a semelhança de figuras planas terem sido avaliados como conteúdos que apresentam regular dificuldades para aprendizagem pelos alunos, observou-se que essas dificuldades são bem mais acentuadas e precisam ser percebidas, analisadas e trabalhadas pelos professores e escola de um modo geral.

Por fim, identificou-se que as práticas pedagógicas utilizadas pela maioria dos professores, relatadas pelos alunos, podem não atuar favoravelmente para o processo de aprendizagem, como informamos, são os passos seguintes.

Uma questão que merece maior reflexão e aprofundamento é: Por que os alunos tendem a dizer que conteúdos matemáticos relacionados a semelhança de triângulos são de fácil ou regular aprendizagem e nos teste de verificação apresentam baixo rendimento? Futuros investimentos de nossa parte enveredarão por esse caminho na busca de novas respostas que possibilitem a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem da matemática.

5. REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, Saddo Ag; MANRIQUE, Ana Lúcia. **A geometria no ensino fundamental: concepções de professores e de alunos**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2000.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN**. Brasília: 1997.

CRECENTI, Eliane Portaone. **Os professores de matemática e a geometria: opiniões sobre a áreas e seu ensino**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2006.

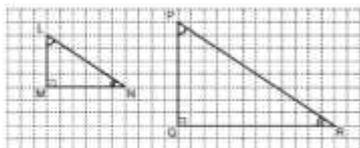
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. 5ª Ed. São Paulo: Sannus editorial, 1986.
- DAVIS, P. J.; HERSH, R. **A experiência matemática**. Trad. J. B. Pitombeira. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.
- FERREIRA, Idelmar G.; FEITOZA, Luiz A. A.; OLIVEIRA, Francisco E. F.; **Diagnóstico do conhecimento geométrico de alunos do ensino médio como ação do PIBID**. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2013.
- FILHO, Florisval Santana; **Práticas metodológicas no ensino de geometria: um olhar a partir do entendimento dos professores de matemática de Aracaju-SE**. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2013.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- LORENZATO, S. **Por que não ensinar geometria?** Educação Matemática em Revista. Blumenau, n. 1, p. 3 –13, 1995.
- PAIS, Luiz Carlos; FREITAS José Luiz Magalhães. **Um Estudo dos Processos de Provas no Ensino e na Aprendizagem da Geometria no Ensino Fundamental**. In: Boletim de Educação Matemática, Ano 12, n. 13, p. 62 - 70, 1999.
- PEREIRA, Marcos Fabrício F. **Uma Sequência Didática para o ensino de semelhança de figuras planas**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará – UEPA. Belém – PA, 2017.
- PIRES, C. M. C. **Currículos de Matemática: da organização linear à ideia de rede**. São Paulo: FTD, 2000.
- SILVA, Reginado. **Análise de um processo de estudo de semelhança**. Dissertação (Mestrado em Educação de Ciências e Matemática) – Univeridade Federal do Pará, Belém, 2007.
- SisPAE - **Sistema Paraense de Avaliação Educacional**. Disponível em <http://www.vunesp.com.br/reports/RelatorioSISPAE.aspx?c=SEPA1401>. Acesso em 04 de dezembro de 2015, às 14:30.

6. ANEXO: QUESTIONÁRIO SOCIO-EDUCACIONAL E TESTE

Responda as seguintes questões:

Questão 1

Laura desenhou, na malha quadriculada abaixo, os triângulos LMN e PQR que são semelhantes.



Qual é a razão de semelhança entre o triângulo LMN e PQR que Laura desenhou?

Questão 2

Na situação da figura, mostra-se a sombra de um prédio e de um poste próximo ao prédio, em um mesmo instante. As medidas estão dadas em metros.



Nessa situação, qual a medida que mais se aproxima da altura real do prédio?

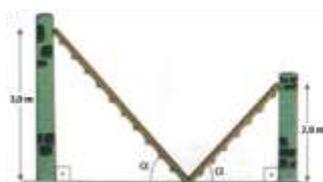
Questão 3

Numa cidade do interior, à noite, surgiu um objeto voador não identificado, em forma de disco, que estacionou a 50 m do solo, aproximadamente. Um helicóptero do exército, situado a aproximadamente 30 m acima do objeto, iluminou-o com um holofote, conforme mostra a figura anterior. Sendo assim, qual é o raio aproximado, em metros, do disco-voador?



Questão 4

Dois escadas estão encostadas em dois muros, como mostra na figura abaixo.



Sabendo que a escada menor tem 3 metros de comprimento, qual a comprimento da escada maior?

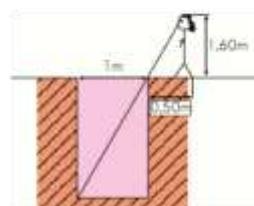
Questão 5

A incidência dos raios solares faz com que os extremos das sombras do homem e da árvore coincidam. O homem tem 1,80 m de altura e sua sombra mede 2 m. Se a sombra da árvore mede 5 m, qual é a altura da árvore?



Questão 6

Para estimar a profundidade de um poço com 1 m de largura, uma pessoa cujos olhos estão a 1,60 m do chão posiciona-se a 0,50 m de sua borda. Desta forma, a borda do poço esconde exatamente seu fundo, como mostra a figura.



Nestas condições, qual é a profundidade do poço?

O ENSINO DE ANÁLISE COMBINATÓRIA: DESEMPENHO DE ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE BELÉM/PA

Dérick de Carvalho Conceição

Universidade do Estado do Pará - UEPA

dercarv@gmail.com

Ducival Carvalho Pereira

Universidade do Estado do Pará - UEPA

ducival@uepa.br

Maria de Lourdes Silva Santos

Universidade do Estado do Pará - UEPA

2011malu.melo@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O ensino de matemática está passando por um processo lento de renovação, a aprendizagem não está no simples fato de troca de informações entre professor e aluno, mas sim como um processo de construção do conhecimento. A Análise Combinatória vem a ser um obstáculo nas turmas de ensino médio, na maioria das vezes isso ocorre devido a maneira como é abordada.

O ensino de Matemática no Brasil configura-se como uma vertente bastante fértil de pesquisa. Dentro dos vários níveis educacionais, existem diversas maneiras de tratar os componentes dessa disciplina porém, apesar de ser uma área bastante popular do ensino, devido a ser uma disciplina que tem uma carga horária extensiva no ensino fundamental e médio, ainda precisamos de pesquisas dentro das academias que proponham novos métodos educacionais para o ensino de Matemática. Nesse sentido, propomos verificar como acontece o ensino dessa disciplina, mais especificamente com o ensino de análise combinatória no ensino médio.

A análise ganhou fama logo após a publicação de Percy Alexander MacMahon, cunhada de “Análise Combinatória”, em 1915. Outro pesquisador do assunto que ganhou notoriedade pelas suas contribuições nesse ramo foi Gian-Carlo Rota. O mesmo ajudou a institucionalizar a disciplina em meados de 1960. Além desse, também temos Paul Erdős, que trabalhou com problemas extremos.

A Análise Combinatória é um estudo que tem como objetivo principal o estudo das mais variadas combinações dentro de um grupo de possibilidades. Geralmente é empregada a essa disciplina uma característica abstrata e que é preciso um raciocínio lógico.

A Análise Combinatória, enquanto componente curricular do Ensino Médio, tem se configurado como um tema de grande obstáculo para os alunos. A maneira como são

abordados os seus conteúdos é o maior causador de dúvidas nos alunos, não se encaixando perfeitamente nos parâmetros das propostas curriculares. Os alunos desde o ensino fundamental apresentam dificuldades em situações de contagem e probabilidade, ao chegarem no ensino médio se deparam com situações-problema que exigem maior habilidade intuitiva. É notório que há falhas nos processos de ensino e aprendizagem desde o ensino fundamental e que se tornam mais críticos no ensino médio. Dessa forma, o professor percebe o grande obstáculo de ensinar novos conteúdos e também tentar amenizar as falhas educacionais oriundas do ensino fundamental. Ressaltamos principalmente o ensino de Análise Combinatória, pois justamente esse requer um conhecimento prévio e uma lógica mais desenvolvida do alunado.

Por esse motivo, dentre os conteúdos que são trabalhados no ensino médio, a Análise Combinatória foi escolhida como objeto de pesquisa deste trabalho, devido a sua possível elevação de complexidade e importância para resolução de problemas de contagem. Dentro do princípio da contagem, o aluno pode resolver problemas que afetam seu cotidiano, mostrando assim as finalidades práticas da matemática, não a deixando em um campo de ensino abstrato.

Atualmente percebemos maior exigência social da capacidade de um indivíduo com o ensino médio completo, de analisar e resolver problemas de contagem e probabilidade, de forma rápida e perspicaz de modo a visualizar processos não evidentes que estão por trás da aplicação de conceitos teoremas e fórmulas.

Em diálogo com a proposta de Rafaela Gonçalves (2014), sua pesquisa utiliza a engenharia didática. Dentro de sua pesquisa, com seus resultados obtidos de que quase todos os alunos de sua pesquisa preferiram o uso do Princípio Fundamental da Contagem (PFC), alegando a não necessidade da memorização de fórmulas e de identificar, a princípio, se o problema apresentado envolvia conceitos de permutação, arranjo ou combinação, possibilitando aos alunos um melhor desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. Dentro deste panorama, podemos notar a eficácia do uso da contagem na resolução de problemas de Análise Combinatória. É possível perceber que esta dinâmica, o uso do PFC, é uma alternativa eficaz para a reaproximação do aluno com a Matemática, a qual se torna urgente quando nos deparamos com os resultados dos exames nacionais da disciplina em questão.

Para Gonçalves (2014) o ensino tardio da Análise Combinatória enfatiza os problemas enfrentados no ensino e aprendizagem nas escolas. Dentro de sua pesquisa, a mesma enfatiza que o trabalho do professor deve seguir novos caminhos e metodologias, que um ensino mais lúdico seria mais eficiente. Apesar de o professor ser capacitado e ter uma qualificação maior, a memorização de fórmulas é o caminho preferido por estes profissionais, agravando ainda mais o raciocínio lógico dos alunos. É preciso uma nova postura do professor e das instituições de ensino no que tange a problemática do ensino de Matemática.

Em linhas gerais, é preciso estimular o aluno a desenvolver de maneira mais prática o uso da contagem para a resolução de problemas da Análise Combinatória, fugindo de

fórmulas. Com essa percepção de contagem mais desenvolvida, criamos uma lista ampla de possibilidades de utilização desta nova percepção em outros ramos da Matemática. Faz-se então necessária uma investigação acerca dos conteúdos trabalhados nas escolas públicas sobre Análise Combinatória, como estão sendo abordadas e possíveis pendências sobre o assunto no Ensino Médio.

Para o escopo da nossa pesquisa, este trabalho tem como objetivo principal expor os resultados de uma pesquisa feita com discentes da rede pública estadual de ensino de Belém do Pará, que já estudaram o assunto, por meio de um formulário de pesquisa e de um pré-teste sobre Análise Combinatória. No intuito de investigar como tal dinâmica acontece no ensino público, fizemos a pesquisa com 79 alunos, buscando assim fazer um panorama mais completo.

Dentro desta proposta de trabalho, serão exibidas análises tabeladas e contextuais dos resultados tabulados dos testes e questionários. Além disso, faremos algumas considerações feitas a partir do cruzamento de informações obtidas com a análise, dando certa ênfase nos modelos de currículos, formas de avaliação e metodologias de ensino dos conteúdos de Análise Combinatória das escolas públicas.

2. REVISÃO DE ESTUDOS

Ao longo da pesquisa, notamos que a memorização de fórmulas é o caminho preterido por profissionais da educação, agravando ainda mais o raciocínio lógico dos alunos. O aluno não pensa mais, ele apenas decora uma fórmula e resolve um problema. É preciso que o aluno construa suas habilidades, propondo um pensar sobre situações reais, cotidianas.

É possível buscar novas alternativas para a construção de um ensino em que o aluno seja o centro, não as fórmulas. Há trabalhos acadêmicos que buscam outras formas de ensinar a Análise Combinatória. Como exemplo, temos a proposta de Almeida e Ferreira (2009). Nesse trabalho podemos ver o uso de diagramas para a resolução de problemas reais da análise combinatória. Porém, é uma tarefa árdua:

Em diversas situações de sala de aula, o professor conhece a resposta e um caminho mais rápido e fácil para chegar até ela. Neste sentido, torna-se difícil para ele assumir o perfil de 'observador-interventor'. Entretanto, nem sempre a maneira mais fácil de ensinar algo a um estudante é a mais eficaz quando queremos que este atribua sentido ao que está aprendendo. Ser o educador que cria situações de aprendizagem que possibilitem aos alunos construir suas próprias conjecturas e validá-las não é uma tarefa fácil (ALMEIDA&FERREIRA, 2009, p. 26).

Como proposta desta pesquisa, o princípio da contagem pode auxiliar o aluno no desenvolvimento da lógica e da melhoria no rendimento nas classes finais do Ensino Médio. É preciso mostrar aos alunos que o universo dos números se encontra intrinsecamente ligado ao mundo real. Nesse sentido, buscando encurtar distâncias entre a sala de aula e o mundo social. Como sabemos, o princípio da contagem está nas séries iniciais, cabendo assim adaptar este conhecimento aos novos desafios da Análise Combinatória:

Mostrar ao aluno que muitos problemas matemáticos podem ser resolvidos sem conhecimentos complexos e aprofundados de álgebra, aritmética ou geometria faz com que ele, a princípio, se afaste de conceitos importantes. Porém, ao propor para ele um problema, que mesmo podendo ser resolvido apenas com o raciocínio matemático desenvolvido até então, dá muito trabalho; e mostrando que, nesse caso, a utilização de algumas fórmulas pode fazer com que a questão seja resolvida de forma mais rápida e simples, o aluno sentirá a necessidade do conhecimento de tais conceitos, pois, nessa situação, poupar tempo é melhor do que poupar conhecimento (GONÇALVES, 2014, p. 30).

A proposta desta pesquisa está na contramão de um ensino mecanizado. Estimula o educador como ponte para o conhecimento, e não as fórmulas ou decoreba como fins. O maior desafio é o desenvolvimento do raciocínio lógico, desmistificando o ensino matemático. Apesar de ser mais difícil, com o desenvolvimento do raciocínio lógico a partir do princípio da contagem pelos alunos na resolução de problemas da Análise Combinatória, o aluno estará apto para resolver problemas, utilizando apenas a lógica. Assim sendo, dando autonomia e propondo a autoaprendizagem, é possível que o rendimento melhore e a educação torne-se plena para o alunado:

Temos então, nessa abordagem construtivista, uma metodologia voltada para a resolução de problemas, que faz com que o aluno possa desenvolver seu raciocínio matemático de forma crítica, pensar produtivamente e enfrentar novas situações-problema. Essa ideia faz com que o aluno possa construir seu próprio conhecimento, e o professor faz papel de mediador dessa construção, fazendo uma orientação no processo de ensino-aprendizagem, se responsabilizando pela sistematização do conhecimento efetivo. (...) Como o objetivo dessa metodologia é fazer com que o discente tenha um total envolvimento com o conhecimento que ele pretende alcançar, um único problema não possibilitaria tal construção e não teria como desenvolver um raciocínio lógico-matemático nesse aluno (GONÇALVES, 2014, p. 28).

É preciso deixar as fórmulas um pouco mais de lado, dando lugar ao raciocínio lógico:

“O ensino da Análise Combinatória na escola de ensino médio foi considerado um dos assuntos mais difíceis de entendimento, pois geralmente se fazia de maneira mecânica, em situações padronizadas, ou ainda como um monte de fórmulas complicadas, quando não raramente era deixado de lado por professores” (BASTOS, 2013, p. 1).

Não podemos restringir o ensino matemático para um viés estritamente racionalista, em que as fórmulas conseguem resolver todos os problemas. É preciso que os alunos se sintam integrados, descobridores de um mundo novo, em que habita uma matemática mais flexível e cotidiana. É um dos papéis do professor tentar proporcionar esse tipo de abordagem.

Além disso, é importante destacar o papel da proposta curricular (PCN's), os quais mantêm a Matemática como uma área de conhecimento específica, diferentemente do que é

proposto pelos PCN, o qual trouxe aproximação Matemática com área de Ciências Naturais. Para balizar essa escolha são apresentados três argumentos:

A idealização da Matemática como uma área específica facilita a “incorporação crítica dos inúmeros recursos tecnológicos de que dispomos para a representação de dados e o tratamento das informações, na busca da transformação da informação em conhecimento”, como firmado nos PCN.

A Proposta Curricular de Matemática tem como maior objetivo desenvolver as competências dos alunos discriminados por três pares de eixos complementares: o eixo expressão/compreensão, o eixo argumentação/decisão e o eixo contextualização/abstração. A Matemática, de acordo com a Proposta, detém maior destaque em cada um desses eixos: inicialmente ela é considerada como instrumento de exemplificação e de entendimento da realidade a partir dos objetos que lhe são próprios como números, formas, relações e gráficos.

Por outro lado, a Matemática é vista como instrumento de desenvolvimento do pensamento lógico e da análise racional em questões de sistematização de problemas e decisões; enfim é confirmada privilegiada para a diferenciação e otimização das articulações entre abstrações e a realidade concreta, embora os diversos instrumentos matemáticos sejam considerados categoricamente abstratos.

A Proposta Curricular apresenta a Matemática como uma coleção de elementos em constante mobilidade e comunicação com as diferentes formas linguagens e representações da nossa realidade e complementa sua importância no desenvolvimento das competências básicas reclamadas ao cidadão de hoje.

Os conteúdos que são abordados em Matemática durante o Ensino Fundamental e Médio estão divididos em quatro blocos temáticos: números, geometria, grandezas e medidas, e tratamento de informações. A Análise Combinatória, objeto matemático evidenciado nessa pesquisa, encontra-se no bloco temático Tratamento de Informações. Esse bloco é visto como um bloco com preferência para o desenvolvimento das competências ligadas ao eixo argumentação/decisão e que não trata simplesmente da coleta, organização e análise de dados, que são apresentados geralmente no Ensino Fundamental.

Em uma perspectiva curricular que se estenda ao Ensino Médio, podemos compor esse eixo, também, com o estudo das matrizes, bastante utilizado na programação de computadores, nos planejamentos de uma pesquisa estatística na qual utilizamos técnicas de elaboração de questionários e amostragem, a investigação de temas de estatística descritiva e de inferência estatística, o estudo de estratégias de contagem e do cálculo de probabilidade.

3. METODOLOGIA

No desenvolvimento de uma disciplina do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade Estadual do Pará- UEPA foi realizada, junto à turma de Mestrado, uma revisão teórica acerca dos assuntos trabalhados durante o curso de Análise Combinatória. Pesquisamos na disciplina os métodos de avaliação, os componentes

curriculares e os maiores problemas no ensino-aprendizagem deste conteúdo, para uma compreensão maior de todos os fatores que articulam o ensino.

Uma das etapas do estudo incluiu a elaboração de um questionário contendo doze questões diversas e um quadro de dificuldades seguidas de um pré-teste. Esse teste tinha oito questões específicas sobre Análise Combinatória. O questionário e o teste foram formulados com o auxílio da professora da disciplina e dos colegas de sala, onde foram discutidas as normas técnicas de aplicação, formas de tabulação, correção padrão dos testes e elaboração de questões respeitando o livre arbítrio do discente. O objetivo foi a produção das informações para atender os objetivos da pesquisa.

Outro ponto importante da pesquisa envolveu a ajuda dos colegas de classe. Esses, que já viveram a educação em prática, contribuíram de forma profícua na feitura do questionário. Nesse sentido, esse atendeu as necessidades da pesquisa de maneira plena. O diálogo proposto na disciplina foi de extrema importância para o desenvolvimento do trabalho de campo.

A etapa seguinte foi o contato com a coordenação pedagógica da escola estadual de ensino fundamental e médio onde aplicamos os questionários. Esta escola situa-se em uma zona periférica do bairro da Sacramenta, município de Belém, capital do Pará. No encontro com a coordenação pedagógica e com a equipe docente da escola, foi discutida a melhor data de aplicação dos instrumentos de pesquisa, visto que a escola se encontrava em período de avaliação, portanto haveria um risco maior de evasão dos alunos diante de uma atividade extra.

Após as considerações devidas e o diálogo com a coordenação, foi decidido e anunciado que a aplicação dos questionários e testes seriam desenvolvidos em três turmas do terceiro ano do turno da noite e em uma turma do turno vespertino. No total obtivemos somente 79 formulários e testes, pois 28 alunos não ficaram para a atividade, fato que consideramos natural devido ao turno em que parte da pesquisa foi realizada, pois geralmente há um índice de falta entre os alunos que estudam no período noturno.

Na data de aplicação do teste nas turmas do período noturno foram estabelecidos horários de término do teste, recolhimento do material de avaliação e divisão de fiscais junto à equipe pedagógica da escola. Depois, os alunos do terceiro ano foram encaminhados ao auditório da escola, alguns alunos saíram durante a aplicação, não finalizando nem mesmo a primeira parte do questionário, porém tal evasão não comprometeu o andamento da pesquisa e os resultados obtidos após a finalização do teste.

A sistematização dos dados foi realizada com o auxílio do Google Drive, que é um serviço de armazenamento e sincronização de arquivos, onde os dados foram organizados em planilhas das quais foram gerados gráficos, tabelas e dados percentuais dos resultados da pesquisa. O Google Drive foi escolhido devido a sua facilidade em cruzamentos dos dados e gráficos.

4. RESULTADOS E ANÁLISES

Nesse bimestre são quatro as Situações de Aprendizagem consideradas e que são abordadas nessa ordem: Análise Combinatória: Princípio Fundamental da Contagem; Princípio Aditivo da Contagem; Arranjo Simples; Permutação, Permutação com elementos repetitivos; combinações simples; Binômio de Newton, Número Binomial; Triângulo de Pascal: termo geral; Probabilidade: conceito, definição; adição de Probabilidades; Probabilidade Condicional; multiplicação de Probabilidade; A opção didática em se iniciar pelo cálculo de Probabilidades é assumida pelos autores com base na seguinte hipótese:

O raciocínio combinatório e o cálculo de probabilidades são conceitos apresentados aos alunos desde as séries iniciais do segundo ciclo do Ensino Fundamental, etapa em que tais conceitos não costumam gerar qualquer dificuldade além dos habituais para esse segmento de ensino. Dessa maneira, trata-se agora, no Ensino Médio, de partir dos conhecimentos e das habilidades anteriormente construídos e promover os aprofundamentos necessários (SÃO PAULO, 2009a, p. 9).

Entre as dificuldades, em especial as de aprendizagem de Análise Combinatória, podemos ressaltar a falta de entendimento dos comandos estruturais dos problemas, como diferenciar arranjos e combinações, e a melhor utilização de técnicas nas quais as fórmulas desempenham um papel mais importante, segundo o Sistema Nacional da Avaliação no Ensino Superior (SINAES, 2011, p. 71).

De acordo com os resultados das avaliações feitas por órgãos Públicos oficiais Nacionais e as dificuldades mencionadas neste trabalho, torna-se um desafio a formação de profissionais melhor capacitados em Matemática, para atenderem o que ressalta os PCN quanto ao Ensino da Combinatória na Educação Básica. As Diretrizes Curriculares Nacionais (2001) abalizam que os cursos de Licenciatura em Matemática têm como objetivo principal a formação de professores para a Educação Básica. (Brasil, 2001. P01).

É consenso entre os educadores matemáticos que para ensinar Matemática não basta conhecer somente o conteúdo da disciplina, pois é necessário considerar outros aspectos, como estratégias de ensino e meios e métodos utilizados em sala de aula quando se deseja desenvolver uma aprendizagem que tenha significado para os estudantes. Além disso, é possível observar que os resultados dos alunos do Ensino Médio em avaliações que envolvem tarefas de Análise Combinatória são, em geral, pouco satisfatórios, o que pode estar associado ao fato de tais tarefas serem relacionadas ao cotidiano, ou seja, contextualizadas e no formato de situações-problemas (FONSECA&SOUZA&DIAS, 2015, p. 117).

Diante desse contexto, na organização dos currículos das Instituições de Ensino Superior devem ser incluídos, no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio. (Brasil, 2001. P06).

Sobre o perfil discente dos consultados os dados apontam que: dentre os 79 alunos, 46 eram do gênero masculino e 33 do gênero feminino, o que resulta em uma porcentagem de 58,2% homens e 41,8% mulheres, mostrando predominância masculina na turma de

terceiro ano dessa escola. A maioria dos discentes, 50,6%, estava da faixa etária entre 18 e 19 anos, 37,9% estavam na faixa etária entre 16 e 17 anos de idade enquanto 11,5% estavam na faixa entre 20 e 21 anos. Mostrando um quadro equilibrado quanto a faixa etária dos alunos investigados, com idade média aproximada de 18 anos.

Quanto ao grau de escolaridade dos discentes investigados e a situação deles quanto à disciplina na escola, 82,2 %, disseram que não estão em dependência em Matemática enquanto apenas 14 alunos que representam a 17,8% disseram que estão em dependência em Matemática. O que mostra um número baixo de alunos em dependência diante dos baixos índices nacionais de aceitação da Matemática pelos mesmos.

Isto fica evidenciado nos dados dessa pesquisa que exploram isso onde 75,9 % dos alunos disseram que detestam ou suportam a matemática e outros 19% revelaram que gostam um pouco e apenas 5,1% disseram que adoram a matemática o que entra em discordância com os baixos índices de alunos em dependência na escola, o que leva a seguinte reflexão: Por que estes alunos em sua maioria detestariam uma disciplina que não lhe causou dependência ou até mesmo não lhe rendeu notas baixas em demasia?

Para responder esta pergunta buscamos alguma informação dos resultados que interligue as duas situações, como é o caso dos dados obtidos das perguntas: “Quem lhe ajuda nas tarefas de Matemática?” E também: “Você consegue entender as explicações das nas aulas de Matemática?”, onde encontramos dados mais esclarecedores que nos informam que cerca de 50,6% discentes disseram que ninguém os ajuda nas tarefas de Matemática enquanto outros 49,4% disseram que ou um professor ou alguém da família ou outras pessoas os ajudam nas tarefas de Matemática. Na alternativa “outros” os alunos tiveram a possibilidade de escrever quem eram os outros que os ajudavam, a grande maioria, cerca de 70%, dos que assinalaram essa alternativa, disseram que o “irmão” ou “irmã” os auxilia.

Essas respostas nos indicam que falta nas escolas públicas programas governamentais que façam o aluno ficar mais tempo na escola, recebendo o auxílio de professores sobre a disciplina. Apesar de termos um bom resultado quantitativamente sobre o desempenho dos mesmos, os resultados qualitativos demonstram que a disciplina geralmente é malvista pelos alunos. Isso afasta cada vez mais o aluno dessa disciplina.

Já na pergunta: “Você consegue entender as explicações das nas aulas de matemática?” Apenas 17,7% dos investigados assinalaram que NUNCA conseguiam entender as explicações das aulas de Matemática, enquanto a maioria, 40,5%, disseram que QUASE SEMPRE entendem as explicações das aulas de Matemática, o que evidencia que apesar de os alunos em sua maioria detestarem ou apenas suportarem a Matemática, eles, supostamente, entendem a importância e a necessidade da disciplina para a formação discente e para melhor desempenho em provas, simulados, concursos etc., pois, com a necessidade eles buscam outros meios além da escola para retirar as suas dúvidas acabando por ter um bom acompanhamento em sala de aula.

No que se referia ao conteúdo pesquisado, Análise Combinatória, a pergunta, “Quando você estudou Análise Combinatória, a maioria das aulas foi?” feita aos discentes,

revelou que: a grande maioria, 70,8%, dos professores dessa turma estão começando pela definição seguida de exemplos e exercícios ou começando com uma situação problema para depois introduzir o assunto. O que pode ser atribuído aos resultados obtidos na pergunta sobre o entendimento das explicações nas aulas de matemática, de onde podemos inferir que devido a esta ordem de apresentação do conteúdo, os alunos que NUNCA entendem as explicações representam uma minoria de 17,7% e 40,5% entendem QUASE SEMPRE.

Percebemos nessa pergunta que geralmente os professores da disciplina não buscam inserir a matemática em uma prática, inicialmente. Os docentes preferem iniciar as explicações com fórmulas e teorias. Tal fator pode interferir na resposta dos alunos que detestam a disciplina, justamente por parecer tão abstrata e fora do mundo social dos alunos. Essa prática afasta cada vez mais o alunado para um ensino pleno da disciplina.

Já na pergunta “Para fixar o conteúdo estudado de Análise Combinatória o seu professor”: 40,5%, indicaram a resposta “Mandava resolver os exercícios do livro didático”, revelando que os professores desta escola depositavam ao aluno a responsabilidade de resolver exercícios ao chegar em casa ou durante as aulas visto que os livros didáticos da escola dispõem de material insuficiente para fixação de conteúdo, enquanto 20,2% responderam que “Não propunha questões de fixação”.

Essa resposta dada pelos discentes revela certo descaso por parte do docente e/ou da escola para com o alunado. Percebemos que o aluno precisa se inserir no modelo apresentado pelo professor de como resolver questões e tentar responde-las sozinho. Tal comportamento faz com que o aluno não consiga fixar a disciplina, pois é de suma importância, inicialmente, que o mesmo tenha um acompanhamento maior do professor nessa primeira fase.

Podemos perceber que a grande maioria dos exercícios foi resolvida utilizando Princípio Multiplicativo e Princípio Aditivo, inclusive nas turmas onde foi trabalhada basicamente a metodologia de fórmula-aplicação. Os discentes, durante um diálogo informal, reiteraram que a utilização do PFC transfere mais certeza em relação resolução das questões já que, para a aplicação das fórmulas é indispensável uma interpretação mais cuidadosa do problema, por outro lado ao utilizar o PFC os alunos se sentem seguros em iniciar uma solução sem ter a dúvida de que se trata de um arranjo ou de uma combinação.

Quanto aos conteúdos trabalhados durante o curso de Análise Combinatória, os investigados responderam se estudaram ou não, e relataram, também, o grau de dificuldade por eles atribuído onde com os resultados observamos uma relação entre a quantidade de alunos que estudou aquele conteúdo e o grau de dificuldade no momento de resolver um exercício específico desse conteúdo o qual ele não estudou. Os resultados dos quadros para marcações utilizados foram convertidos em dados percentuais e estão sendo evidenciados.

ASSUNTO	Quando você estudou análise combinatória os seguintes assuntos foram abordados?		Grau de dificuldade para aprender				
	SIM	NÃO	Muito fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito difícil
Definição de Fatorial	75,9%	24,1%	0%	14,1%	64,1%	10,3%	11,5%
Problemas envolvendo Fatorial	87,3%	12,7%	0%	7,6%	63,3%	10,1%	19%
Definição de Princípio Multiplicativo ou Princípio Fundamental da Contagem	64,6%	35,4%	0%	3,8%	63,3%	5,1%	27,8%
Problemas envolvendo Princípio Multiplicativo ou Princípio Fundamental da Contagem.	73,4%	26,6%	0%	5,1%	59,5%	6,3%	29,1%
Problemas envolvendo lógica matemática	79,7%	20,3%	1,3%	6,3%	57%	2,5%	32,9%
Definição de Arranjo	62%	38%	0%	7,6%	53,2%	1,3%	38%
Aplicação da fórmula de Arranjo Simples	65,8%	34,2%	0%	7,6%	49,4%	2,5%	40,5%
Problemas envolvendo análise de dados.	64,6%	35,4%	0%	8,9%	51,9%	0%	39,2%
Definição de Permutação	64,6%	35,4%	0%	15,2%	48,1%	0%	36,7%
Problemas envolvendo Permutações	65,8%	34,2%	0%	8,9%	46,8%	0%	44,3%
Problemas envolvendo ANAGRAMAS	49,4%	50,6%	0%	7,6%	30%	21,9%	40,5%
Estudo da definição de permutações com elementos repetidos	73,4%	26,6%	0%	11,4%	39,2%	24,3%	25,1%
Exercícios sobre permutações com elementos repetidos	69,6%	30,4%	0%	11,4%	46,8%	21,3%	20,5%

Definição de Combinação	72,2%	27,8%	0%	12,7%	45,6%	18,2%	23,6%
Aplicações de formulas de Combinação	64,6%	35,4%	0%	7,6%	45,6%	12,1%	34,7%
Binômio de Newton	32,9%	67,1%	0%	7,6%	49,4%	0%	43%
Triângulo de Pascal	36,7%	63,3%	0%	5,1%	41,8%	13,8%	39,4%
Exercícios sobre Binômio de Newton	32,9%	67,1%	0%	5%	50%	7,5%	37,5%
Exercícios sobre Triângulo de Pascal	22,8%	77,2%	0%	1,3%	38%	10,1%	50,6%

Grande parte dos resultados da pergunta "Quando você estudou análise combinatória o os seguintes assuntos foram abordados?" foram confirmados nos testes, por exemplo, o assunto que foi visto pela maioria dos alunos, obtendo 87,3% de respostas "sim", foi: "Problemas envolvendo Fatorial", enquanto durante o teste a questão que obteve maior porcentagem de acertos, 33,3%, foi uma pergunta de simplificação de fatorial exemplificada a seguir:

1) *Simplificando a expressão $\frac{10!}{8!}$ obtemos:*

Vale ressaltar também, que sobre o assunto "Problemas envolvendo ANAGRAMAS" 50,6% dos alunos disseram que não havia sido um assunto proposto pela grade do professor o que fica comprovado também pela grande porcentagem de erros à questão:

2) *Considere a palavra COMBATE. Em quantos anagramas, dessa palavra, as letras C, O e M estão juntas e nessa ordem?*

No teste, grande parte dos alunos deixou a maioria das questões em branco ou apenas com rabiscos e contas envolvendo as quatro operações, contudo, a maioria esmagadora dos alunos que não acertou ou que respondeu uma pequena parte da questão montou uma resolução utilizando o princípio multiplicativo como base, o que se pode inferir que em grande parte dos problemas de contagem os alunos recorrem ao Princípio Fundamental da Contagem, como ferramenta alternativa na resolução, mesmo a questão sendo diretamente de combinação ou arranjo.

Percebemos que o alunado quase não usou as fórmulas teóricas. Isso nos mostra que, de certa forma, há nos discentes um raciocínio lógico, justamente pelo o uso do PFC. Entretanto, como a maioria das disciplinas matemáticas são ensinadas pelo paradigma questão-fórmula, a logicidade dos alunos é pouco desenvolvida, o que resulta no número pequeno de alunos que conseguiram fazer a questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi exibir análises contextuais e tabeladas dos resultados tabulados dos testes e questionários e algumas considerações feitas a partir do cruzamento de informações obtidas com a análise dando certa ênfase nos modelos de currículos, formas de avaliação e metodologias de ensino dos conteúdos de Análise Combinatória das escolas públicas. Ao analisarmos os resultados chegamos à conclusão de que os alunos investigados

estão com deficiência em alguns conteúdos de análise combinatória e com proficiência em outros assuntos como Fatorial e Princípio Fundamental da Contagem-P.F.C.

Quanto a execução do trabalho, é possível dizer que, apesar da falta de alguns alunos, a escola nos recebeu bem e os alunos também. Percebemos certo desconforto nos alunos em fazer os exercícios, justamente por serem testados por pessoas externas do ambiente cotidiano da escola. Esse tipo de prática é importante para avaliar também como o ensino se dá na escola, e, se possível, tais considerações poderão ser acatadas pelo corpo docente da escola.

Outro ponto importante em nossa proposta é justamente quebrar barreiras entre o acadêmico e o escolar. Trabalhos que analisam a vivência educacional na prática conseguem fazer um panorama mais verdadeiro e real sobre a educação no Brasil.

Percebemos que o modelo utilizado pelos professores apresenta-se defasado. Os resultados e o questionário mostra-nos que os alunos não conseguem aprender totalmente a disciplina. Esse modelo perdura no Brasil como um todo:

Análise Combinatória é considerada um tópico difícil de ser abordado na sala de aula, pois geralmente é trabalhada através de “fórmula-aplicação”, deixando lacunas na compreensão dos conceitos de arranjo, permutação e combinação. O modo como o professor trabalha com a Análise Combinatória interfere diretamente na aprendizagem do aluno. Adotar uma metodologia que permita a participação do aluno na construção desses conceitos pode contribuir para uma compreensão mais significativa, considerando o dar sentido à matemática e, também, levando em conta o cotidiano do aluno ao trabalhar com problemas contextualizados. Assim, o papel do professor é fundamental para que isso se efetive. Desse modo, exige do professor planejar, explicitando devidamente os objetivos de cada aula, as estratégias e os procedimentos na resolução de problemas dados e fazendo uso de critérios de avaliação. Em geral numa aula tradicional, alunos procuram identificar a fórmula correta para arranjo, permutação ou combinação ao resolver um problema. Isso ocorre por eles não terem participado da construção desses conceitos, apenas o resolveram de modo mecânico (SOUZA, p. 10-11).

A pesquisa realizada teve seus objetivos plenamente alcançados devido ao empenho dos professores e alunos envolvidos no processo. Mesmo diante de algumas dificuldades por parte do interesse da equipe pedagógica da escola e pela dificuldade devido ao turno em que foram aplicados os instrumentos, os dados dos alunos investigados foram suficientes para desenvolvermos um parâmetro acerca da dificuldade de ensino-aprendizagem, métodos de avaliação do professor e sobre as propostas curriculares de matemática especificamente em análise combinatória.

Acreditamos que este trabalho pode servir com um incentivador a novas pesquisas acerca dos métodos de avaliação em Análise Combinatória, e também, sobre a utilização de do P.F.C como uma das ferramentas alternativas de melhor assimilação de situações-problema de contagem pelos alunos. Assim, a pesquisa então pode ser incorporada a outras análises feitas nas demais escolas além da região de Belém do Pará.

Uma questão levantada foi a de que o uso de fórmula-aplicação torna os discentes menos capazes de solucionar problemas relativos à Análise Combinatória, quando comparados aos alunos que estudaram o assunto por PFC. Ficou claro que, durante a aplicação dos testes e dos questionários, quanto mais clareza e compreensão matemática o aluno expõe, mais serenidade ele demonstra para solucionar problemas de combinatória utilizando unicamente conhecimentos do PFC

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. L. ; FERREIRA, A. C. *A Comunicação Matemática como ferramenta para o ensino e a aprendizagem da Análise Combinatória no Ensino Médio de Itabirito (MG): dois estudos de caso.* In: XIII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática, 2009, Goiânia: As relações entre pesquisa e as práticas pedagógicas em sala de aula, 2009.

BASTOS, A.C. *O Ensino da Análise Combinatória em Sala de Aula, a Partir de Situações-Problema e sob uma Abordagem Histórica.* In: XVII EBRAPEM (Congresso), 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática.* Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Sistema nacional de avaliação da educação superior. *Bases para uma Nova proposta da Educação Superior -São Paulo, 2001.*

CAMPOS, C. E. *Análise Combinatória e Proposta Curricular Paulista: Um Estudo dos Problemas de Contagem-Dissertação de mestrado-PONTÍFICIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO/PUC-Sp,2011.*

FONSECA, A. J. S; SOUZA, D. N; DIAS, M. A. *O ensino da análise combinatória: um estudo dos registros de representações semióticas por meio de sequência didática.* IEEM – Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática. 115 – v.8(4)-2015

GONÇALO, V. L. S. *Análise Combinatória: um olhar no currículo das Instituições de Ensino Superior do Estado de Pernambuco- Artigo XIV CIAEM– Brasil, 2015.*

GONÇALVES, R. R. S. *Uma abordagem alternativa para o ensino de análise combinatória no ensino médio: a utilização do princípio multiplicativo e da resolução de problemas como ferramenta didático-pedagógica.* Ed. Rio de Janeiro - RJ: IMPA, PMPMAT, 2014.

MELLO, Guiomar Namó de. *Currículo da educação básica no Brasil: concepções e políticas.* Setembro de 2014.

BRASIL. SINAES. *Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior: da concepção à regulamentação.* Brasília, 2004.

O ENSINO DE FUNÇÃO AFIM SEGUNDO ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO PARÁ

Diego Cunha da Silva

Secretaria de Estado de Educação
diegocunhadasilva2016@gmail.com

Maria de Lourdes Silva Santos

Universidade do Estado do Pará
2011malu.melo@gmail.com

Pedro Franco de Sá

Universidade do Estado do Pará
pedro.franco.sa@gmail.com

INTRODUÇÃO

Delors (1996) no relatório da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI da UNESCO apresenta a educação como inesgotável tesouro que deve ser descoberto e utilizada por todas as nações, de modo a promover desenvolvimento humano global atingindo as dimensões, físicas, intelectuais, afetivas, morais, éticas, sociais e simbólicas. Recentemente no Brasil foi aprovado a Base Nacional Comum Curricular – BNCC destinada a educação básica, fruto de debates e negociações com diferentes atores do campo educacional e com a sociedade brasileira. Finalmente a BNCC atende as recomendações de nossa carta constitucional que no Artigo 210 orienta para a definição de uma base nacional comum curricular ao estabelecer, que “serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” (BRASIL, 1988). Afinal, em um País como o Brasil, marcado por profundas desigualdades sócias e diversidade cultural, ter um documento curricular norteador capaz de ajudar a entender que competências e diretrizes são comuns, mas que os currículos são diversos, torna-se algo importante para nós educadores de todas as áreas.

De certo modo discussões provocadas pela BNCC e pela necessidade de revisão curricular nas diversas áreas de conhecimento costumam propiciar debates e questionamentos dentre professores das disciplinas da educação básica, e dentre eles, os professores de matemática. Sobre a referida disciplina a BNCC (BRASIL, p. 221), explica:

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de

representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos.

Questionamentos quanto ao modo de aprender, ensinar e avaliar a disciplina, têm sido realizados por diferentes pesquisadores no âmbito da Educação de modo geral e da Educação Matemática com mais profundidade. Em pesquisas sobre educação matemática, especialmente nos trabalhos de D'Ambrosio (1996), Barbosa (2001), Dante (2002) e Skovsmose (2001), os referidos autores por diferentes abordagens destacam a importância da matemática nas aprendizagens contemporâneas e como forma de empoderamento e garantia da democracia.

Entre os diversos conteúdos matemáticos a serem ensinados na Educação básica, encontra-se a função. Enquanto aprendizagem escolar o ensino deste assunto remonta à década de 1930, com a publicação do livro- *A matemática na Escola Secundária*-, de autoria do professor Euclides Roxo. Na obra o autor expressa que o pensamento funcional tem valor educacional muito amplo, excedendo a esfera da matemática. Segundo Braga (2006, p. 88) na sua obra Roxo defendia que “nenhum indivíduo se adaptará ao meio ambiente sem ter o espírito afeito a ideia de mutabilidade e interdependência dos elementos que o cercam, seja dos fenômenos físicos, seja dos fatos morais e sociais”.

Um tipo particular de função que descreve diversas das relações entre elementos do cotidiano é a função afim que tem aplicações em diversos ramos do conhecimento desde a Física até a Economia, passando pela Psicologia, Geologia e outras disciplinas científicas. Este assunto é certamente trabalhado pedagogicamente no 1º ano do Ensino Médio do Ensino Escolar Regular e é também um dos assuntos que listados pelos diversos processos seletivos em nosso país.

A nossa experiência com o assunto função afim tem em comum o período do então ensino médio e da formação universitária, quando estudamos o assunto em diferentes disciplinas e contextos. Como profissionais o nosso envolvimento com o referido conteúdo é bem diferenciado. Os dois professores já trabalham com o assunto na Educação Básica por mais de dez anos, enquanto que a autora não ensina matemática; Ela tem a experiência de lecionar a disciplina de didática na licenciatura em Matemática da UEPA onde tem se envolvido frequentemente com a temática por meio da reflexão sobre alternativas de ensinar e avaliar o assunto.

Os estudos sobre o ensino de função afim têm se avolumado ao longo dos últimos anos. Neste momento destacamos os trabalhos de Santos (2013), Fortes (2011) e Scano (2009) que são exemplos desses estudos.

Santos (2013) realizou pesquisa que teve como objetivo avaliar os resultados da aplicação de uma sequência didática para o ensino da função afim tendo como base metodológica de ensino a modelagem. A parte experimental da pesquisa foi realizada em uma escola pública, do município de Belém, com a participação de 30 estudantes de uma turma do 1º Ano do Ensino Médio. Os resultados da pesquisa, indicaram que a intervenção proposta promoveu melhora da aprendizagem dos conteúdos de função afim que forma trabalhados, e que ao mesmo tempo, permitiu aos participantes o desenvolvimento de

habilidades de observação, de proposição, de diálogo, de elaboração de texto e de interpretação.

A comparação dos resultados dos pré-testes e pós-testes, levou a autora a concluir que houve melhora considerável do percentual de acerto da maioria dos discentes no pós-teste.

Fortes (2011) apresentou os resultados de um estudo de caso que teve a seguinte questão norteadora O uso do conceito de taxa de variação, em diferentes registros de representação, propicia aos estudantes, uma melhor compreensão do estudo da função afim? Que objetivou investigar a viabilidade do estudo da taxa de variação da função afim no Ensino Médio.

As atividades desenvolvidas serviram para provocar debates em sala, gerando momentos de reflexão e a promoção de uma autonomia da resolução dos problemas. No processo, os alunos passaram a utilizar de uma linguagem própria, na busca da resposta correta. Além disso, os discentes foram capazes de identificar a expressão algébrica, quando solicitado, e também, de compreender que a taxa de variação influencia na inclinação do gráfico da função.

Scano (2009), motivado pela análise dos dados do SARESP¹, desenvolveu uma pesquisa sobre o ensino de função afim por atividades, auxiliado pelo software Geogebra, com o objetivo de diminuir déficit de aprendizagem dos conteúdos de matemática, apresentados por parte dos alunos, quando resolvem problemas que exigem a habilidade em reconhecer e identificar a equação de uma reta, a partir de um gráfico. O autor utilizou como metodologia de pesquisa a Engenharia Didática, a sequência de ensino a luz da teoria dos registros e representação semiótica, com elaboração de atividades que visavam à aprendizagem significativa, mediante situações problema, centradas na interdisciplinaridade e contextualização com o uso de tecnologias.

As conclusões do estudo apontaram que o uso do *Software* Geogebra para analisar o comportamento do gráfico de função afim facilitou a aprendizagem das alterações do gráfico relacionadas aos coeficientes da mesma. Ao mesmo tempo, se evidenciou que os alunos internalizam, de várias maneiras, a representação e a compreensão em relação ao saber matemático explorado ao se tratar de função.

Os resultados dos estudos anteriores indicam que mesmo com todos os esforços na direção de alterar positivamente o ensino de função afim ainda há situações a serem contornadas para que seja alcançado o ensino nas condições desejadas pelas comunidades de pesquisa em Educação, Educação Matemática e população em geral.

Este cenário foi que incentivou a realização do estudo cujos resultados são apresentados neste trabalho. A motivação acadêmica veio do interesse de produzir

¹ SARESP- Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo, que é aplicado pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo com a finalidade de produzir um diagnóstico da situação da escolaridade básica paulista, visando orientar os gestores do ensino no monitoramento das políticas voltadas para a melhoria da qualidade educacional.

informações que representem uma amostra da situação no Estado do Pará. Já a pessoal, originou-se do interesse de compreender com mais profundidade o ensino de função afim. A motivação profissional remete para necessidade de buscar informações que permitam, a partir das mesmas, a elaboração de estratégias de ensino, aprendizagem e avaliação do assunto com mais condições de sucesso tanto para docentes, quanto para os discentes, e que também atendam as características regionais.

Afinal como indica Cordeiro (2010, p. 21)

[...] o processo de ensino não é uma simples variante ou modalidade dos processos mais gerais de comunicação e informação, pois no ensino as informações são organizadas e sistematizadas com a intenção de se produzir aprendizagem. Apesar desse caráter de intencionalidade do ensino, é possível perceber que nem sempre o ato de ensinar se concretiza numa aprendizagem. Ao mesmo tempo, todos nós sabemos ou percebemos que os estudantes aprendem diversas coisas que não estavam planejadas inicialmente.

As motivações suscitaram o nosso desejo de realizar um diagnóstico do ensino de função afim a partir da opinião de estudantes da rede pública de ensino do Pará que já estudaram o tema. Objetivo neste trabalho são apresentados os resultados do referido diagnóstico.

METODOLOGIA

O *locus* da pesquisa foi uma escola pública do município de Ananindeua/Pará. Os informantes foram 86 estudantes dos 2º e 3º anos do ensino médio da referida escola. A escolha dos informantes se deu pelo fato dos estudantes já haverem estudado o assunto foco do diagnóstico.

A pesquisa foi desenvolvida por meio das seguintes etapas: revisão da literatura, construção do instrumento de pesquisa, obtenção de consentimento, aplicação do instrumento de pesquisa, sistematização das informações e análise dos resultados.

Na etapa da revisão da literatura, realizamos um levantamento bibliográfico acerca do ensino e aprendizagem de função, no intuito de saber quais eram as abordagens metodológicas mais recorrentes ao tema norteou a elaboração do instrumento de pesquisa que foi utilizado para a produção das informações junto aos informantes.

A etapa de construção do instrumento de pesquisa foi dedicada a elaboração de um formulário contendo questões sobre dados pessoais, hábitos de estudo, processo de ensino, aprendizagem e avaliação do assunto, dificuldades de aprendizagem do assunto.

A etapa de obtenção de consentimento foi desenvolvida após a autorização da direção da escola. Neste momento os estudantes foram consultados se aceitavam participar como informantes do diagnóstico que estava sendo desenvolvido. Após este contato foram entregues aos mesmos um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para ser preenchido pelos de maior idade ou pelos responsáveis dos de menor idade. Como resultado tivemos o retorno favorável de 86 TCLE.

A etapa da aplicação do instrumento de pesquisa ocorreu no mês de janeiro de 2016. Este momento da pesquisa teve como característica o interesse dos informantes e o total apoio da equipe de gestão da escola.

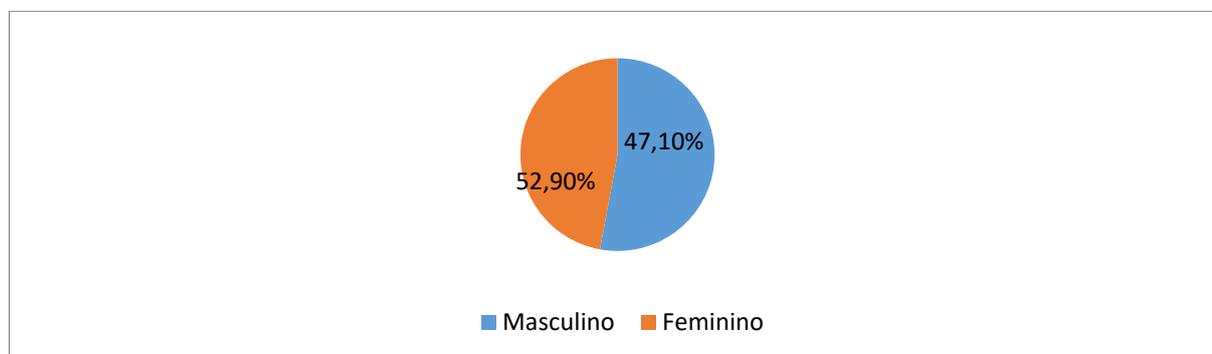
A etapa da sistematização consistiu do registro das informações advindas do preenchimento dos 86 instrumentos de pesquisa em uma planilha, visando organizar todas as informações produzidas para viabilizar as análises das mesmas. A etapa da análise dos resultados tem seus resultados apresentados na seção que segue.

RESULTADOS E ANÁLISES

Perfil dos informantes

Quanto ao gênero, maioria dos respondentes da pesquisa pertencia ao feminino, conforme **Gráfico 1** a seguir. Resultado que indicou a relação de proximidade entre os gêneros entre os estudantes consultados.

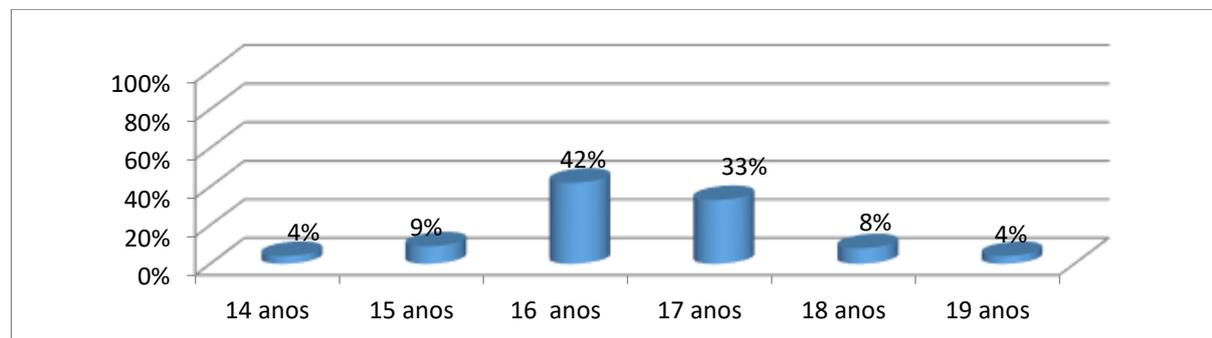
Gráfico 1 - Percentual dos alunos divididos em gêneros



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Quanto a faixa etária dos consultados o **Gráfico 2** a seguir mostra que a maioria dos mesmos estava cursando o ensino médio dentro a faixa etária considerada sem atraso de acordo com a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB/1996).

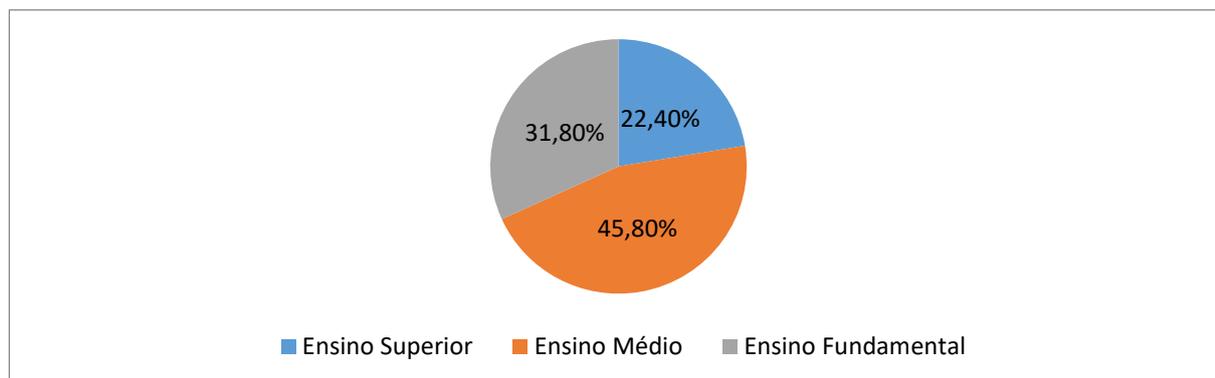
Gráfico 2 – Distribuição percentual da faixa etária dos consultados



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

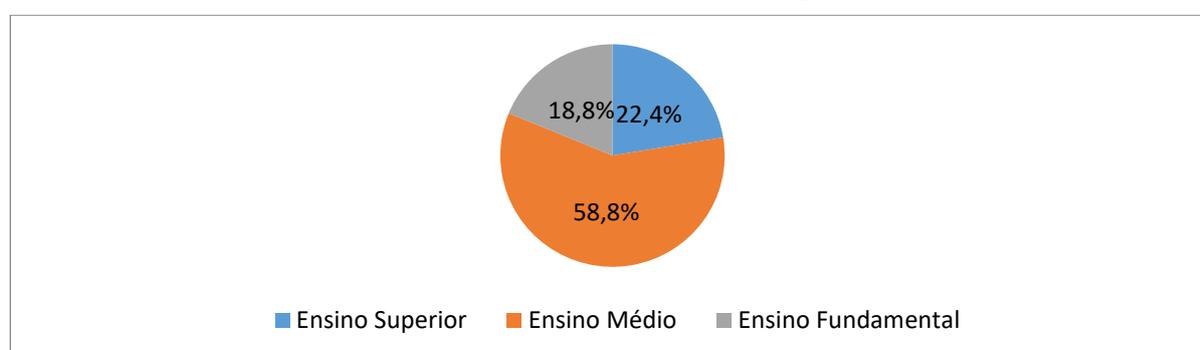
Na busca de obter outras informações dos estudantes envolvidos no estudo buscamos informações sobre a escolaridade dos responsáveis dos consultados cujos resultados estão nos **Gráfico 3** e **Gráfico 4** a seguir.

Gráfico 3 - Percentual da escolaridade do responsável masculino



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Gráfico 4 - Percentual da escolaridade do responsável feminino



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

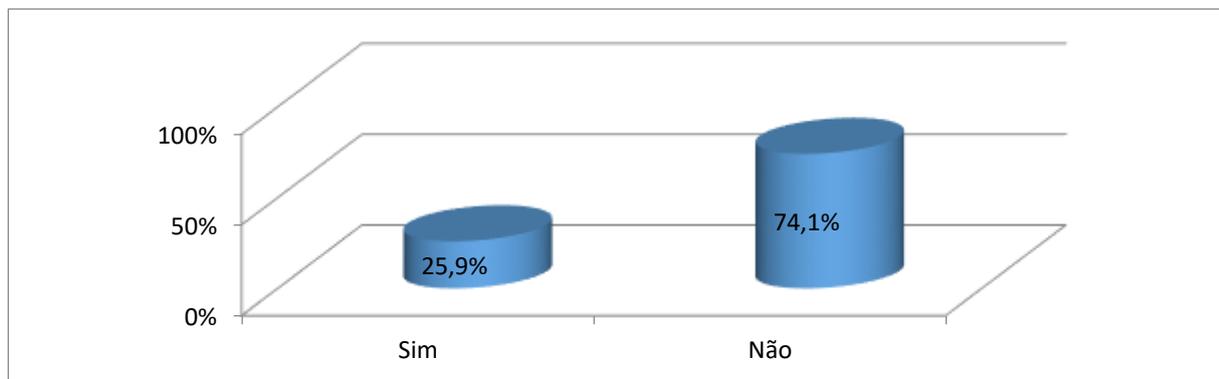
A escolaridade dos responsáveis dos alunos indicou que em relação ao responsável masculino havia responsáveis em todos os níveis de escolaridade: nível fundamental, nível médio e nível superior. Com a predominância dos responsáveis com ensinos médio e superior.

Já em relação à escolaridade dos responsáveis femininos as informações indicaram um quadro similar ao dos responsáveis masculinos no que diz respeito a existência de responsáveis em todos níveis de escolaridade. Com a diferença de que no nível fundamental havia menos responsáveis femininas que responsáveis masculinos. Outro aspecto que merece destaque é que entre os responsáveis femininos havia mais representantes com nível médio.

Estes fatos mostram heterogeneidade entre as escolaridades dos responsáveis dos consultados o que poderia implicar em diferença de desempenho escolar dos consultados em virtude da heterogeneidade da escolaridade dos responsáveis. 6+

Sobre a experiência de dependência em alguma disciplina a sistematização das informações nos permitiu construir o **Gráfico 5** seguinte.

Gráfico 3 - Percentual dos alunos que já haviam ficado em dependência.

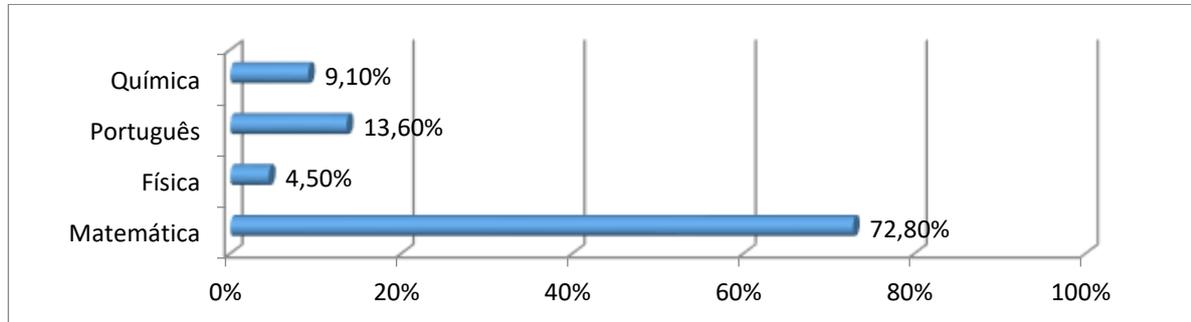


Fonte: Pesquisa de campo (2016)

A leitura do Gráfico 5 mostra que os consultados formavam um grupo de estudantes com bom desempenho escolar. Pois somente um quarto dos consultados já cursaram dependência em no ano anterior.

Quanto as disciplinas que os informantes cursaram dependência temos os resultados sistematizados no **Gráfico 6** a seguir.

Gráfico 4 - disciplinas em que já haviam ficado em dependência

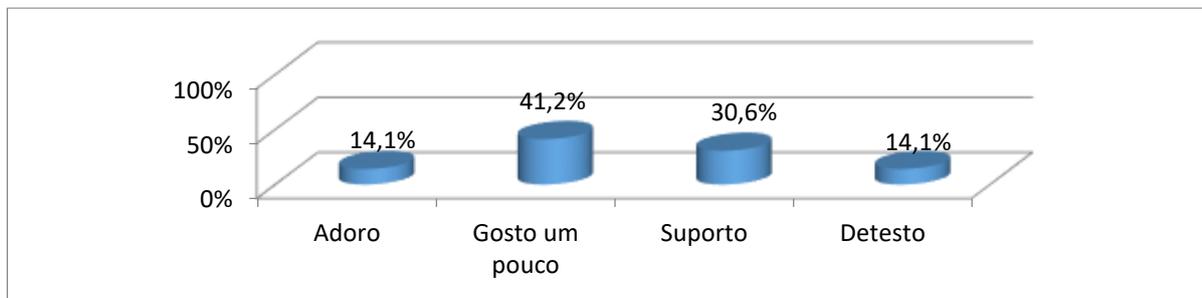


Fonte: Pesquisa de campo (2016)

A leitura do **Gráfico 6** anterior indica que a disciplina matemática foi a disciplina em que os consultados que viveram a experiência da dependência mais repetiram no ano anterior. O que confirma para esta amostra a ideia de que é a disciplina matemática que os estudantes mais ficam em dependência seguida da disciplina Língua Portuguesa.

Uma das perguntas do questionário teve como objetivo saber qual sentimento os estudantes manifestavam pela matemática.

Gráfico 5 - sentimento com a disciplina matemática

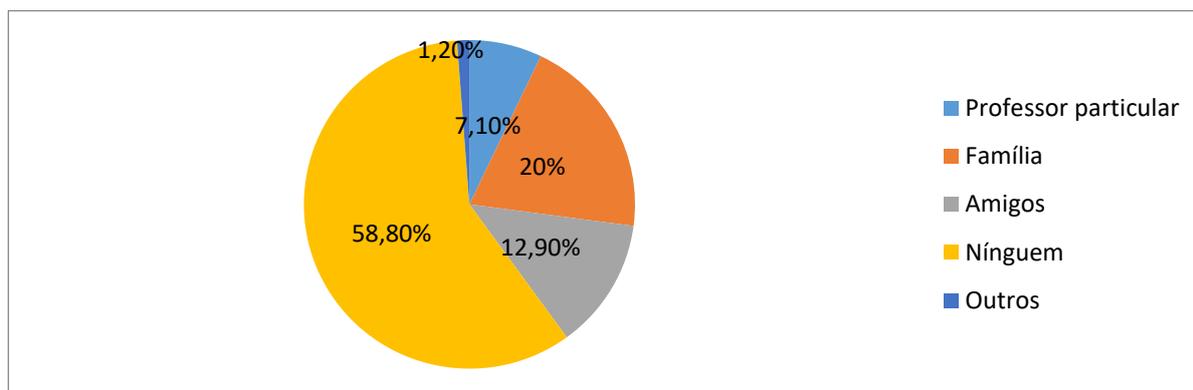


Fonte: Pesquisa de campo (2016)

As informações do Gráfico 7 revelaram que a maioria da amostra afirmou que gostava de Matemática o que é um resultado que vai na contramão do senso comum. Sendo registrado situações extremas, adora e detesta, com percentuais idênticos. Este resultado necessita de ponderação. Pois devido os consultados já haviam concluído o primeiro ano do ensino médio. Logo já haviam vencido a maioria dos obstáculos que o período escolar apresenta aos estudantes da Educação Básica e como consequência era formada por uma maioria de estudantes que venceram as dificuldades com matemática e não tinham motivos para não gostar da disciplina.

Como o auxílio nas tarefas escolares é de grande importância para o sucesso escolar os estudantes foram consultados sobre quem os ajuda nas referidas tarefas. Os resultados deste questionamento estão sistematizados no Gráfico 8 na seguir.

Gráfico 8 - quem ajuda nas tarefas de matemática



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

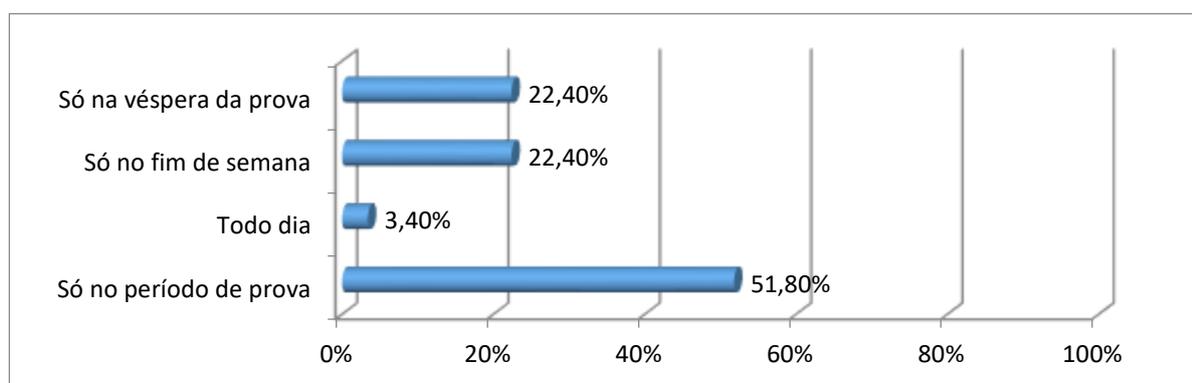
A leitura do Gráfico 8 deixa evidente a inexistência de auxílio nas atividades escolares para mais da metade dos consultados e que somente a minoria contava com auxílio de professor particular. Este resultado deixa explícita a necessidade dos docentes levarem em consideração a informação sobre quem auxilia os estudantes nas atividades escolares. Pois dependendo da existência ou não de auxílio os resultados obtidos a partir de tarefas para serem realizadas fora da sala de aula podem ser muito aquém do desejado para o aprendizado. Sobre este tema (2015) apresenta mais detalhes sobre como proceder, no que diz respeito a proposição de questões para serem resolvidas fora da escola, quando a maioria dos estudantes não contam com auxílio para as tarefas escolares. Sobre o tema Parolim adverte:

do ponto de vista da escola, o envolvimento ou participação dos pais na educação dos filhos deve representar desde o acompanhamento das tarefas escolares quanto a vigilância às notas e o comparecimento às reuniões da escola. O mesmo deve se dar de forma espontânea, mas a escola pode utilizar-se de mecanismos de incentivo. (PAROLIM, 2005, p. 99).

A consideração de Parolim (2005) está de acordo com o previsto da legislação brasileira a respeito da educação. Entretanto, é necessário considerar que o previsto para educação na legislação está longe de ser cumprido em diversos aspectos.

Como o sucesso do processo de ensino aprendizagem depende de diversos fatores e um deles relaciona-se ao hábito de estudar os consultados foram inquiridos sobre a frequência com que os mesmos estudavam fora da escola, cujos resultados estão sistematizados no Gráfico 9 a seguir.

Gráfico 9 - frequência de estudo fora da escola



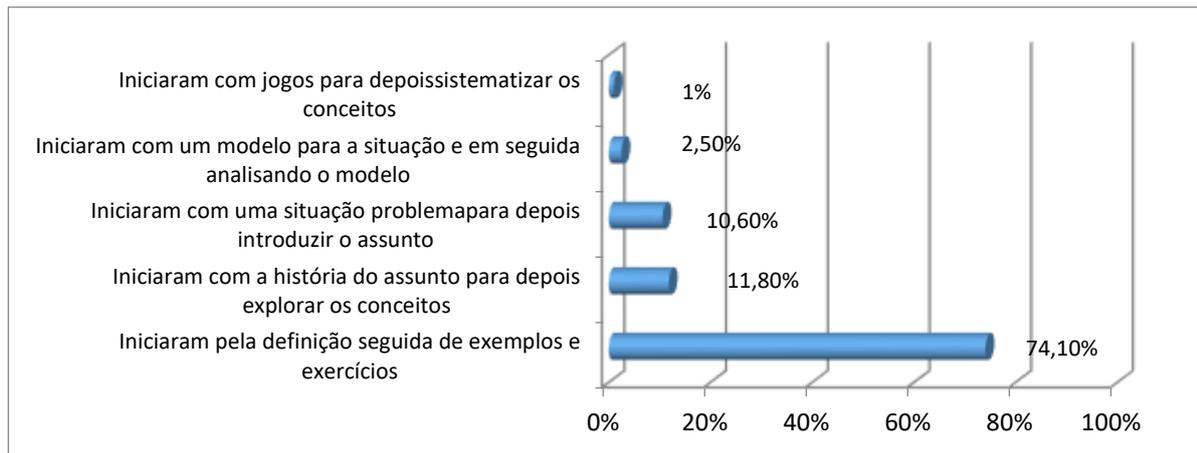
Fonte: Pesquisa de campo (2016)

A análise das informações do Gráfico 8 mostra que pouco mais de 50% dos membros da amostra afirmaram estudarem somente no período de prova. Havendo o registro de que quase um quarto dos informantes afirmou estudar somente na véspera da prova. Este resultado merece considerações. A primeira delas é que os estudantes devem ter estes hábitos de estudo em virtude de que assim conseguem sucesso no processo avaliativo. A segunda é que estes hábitos de estudo indicam que os informantes são avaliados por meio de processos com concentração em avaliação por meio de exames. A terceira é que este resultado pode ser consequência imediata do fato de mais de 50% dos consultados terem afirmado que não contavam com ninguém para lhe auxiliar nas tarefas escolares. A última diz respeito a necessidade as possíveis consequências negativas para o aprofundamento do conteúdo por parte dos estudantes quando os mesmos não contam com o auxílio para a realização das tarefas escolares.

Para verificar se os informantes haviam estudado o assunto função afim no primeiro ano do ensino médio os mesmos foram consultados e 100% deles afirmaram terem estudado o assunto o que confirmou a nossa hipótese de que este assunto é sempre ensinado neste ano escolar.

Para obter informações sobre como tinha sido realizado o ensino da função afim aos consultados os mesmos foram solicitados a responderem sobre isso. Os resultados deste questionamento estão sistematizados no Gráfico 10 a seguir.

Gráfico 6 - como foi ensinado função afim



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

As informações do Gráfico 10 indicam que os consultados que eram de turmas diferentes em sua maioria afirmaram que o ensino da função afim lhes foi ministrado por meio da sequência que inicia pela definição seguida de exemplos e exercícios que é a característica básica do modo tradicional de ensino. Sequencia essa que tem recebido críticas como as de Sá (2009) entre outros pesquisadores da área de Educação Matemática e Ensino de Matemática brasileiros. Este resultado também mostra que tanto a formação inicial quanto a continuada de professores de matemática precisam focar mais em alternativas metodológicas para o ensino dos conteúdos trabalhados na Educação Básica.

Este resultado nos remete a seguinte reflexão de Pozo sobre o ensino na abordagem tradicional:

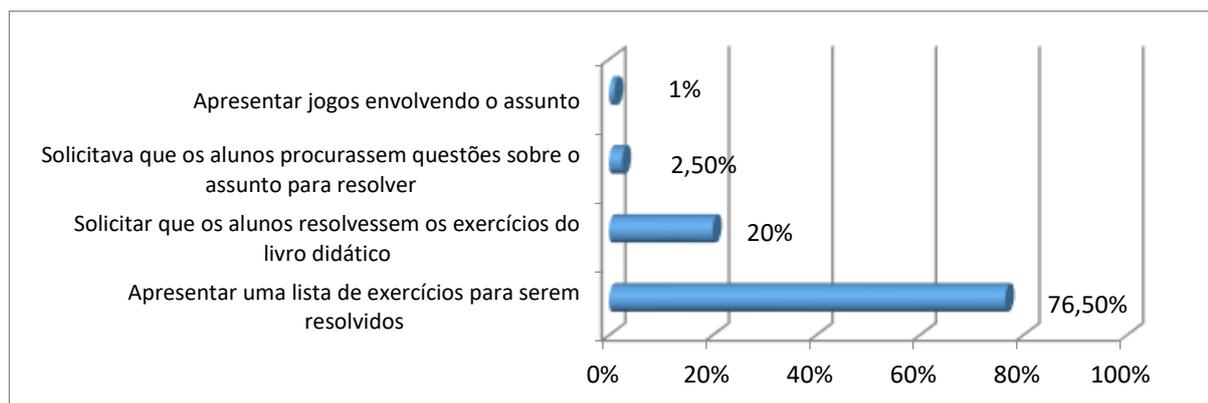
O modelo tradicional, baseado na transmissão de saberes conceituais estabelecidos, não assegura um uso dinâmico e flexível desses conhecimentos fora da sala de aula e, além disso, gera numerosos problemas e dificuldades dentro dela (...). É comum escutar dos professores que cada vez menos alunos os *acompanham*, entre outras coisas, porque possivelmente cada vez é menor o número de alunos que entendem para onde vai o professor. (POZO, 2009, p. 251).

A reflexão de Pozo é justificativa a mais para o investimento de energia em pesquisa voltada para validação de alternativas didáticas para o ensino de matemática.

Outro aspecto de interesse do diagnóstico realizado foi como os docentes incentivaram o aprofundamento do conteúdo por meio da resolução de questões. Os

resultados do questionamento sobre o aprofundado do conteúdo estão organizados no Gráfico 11 a seguir.

Gráfico 7 - modo de aprofundamento do conteúdo



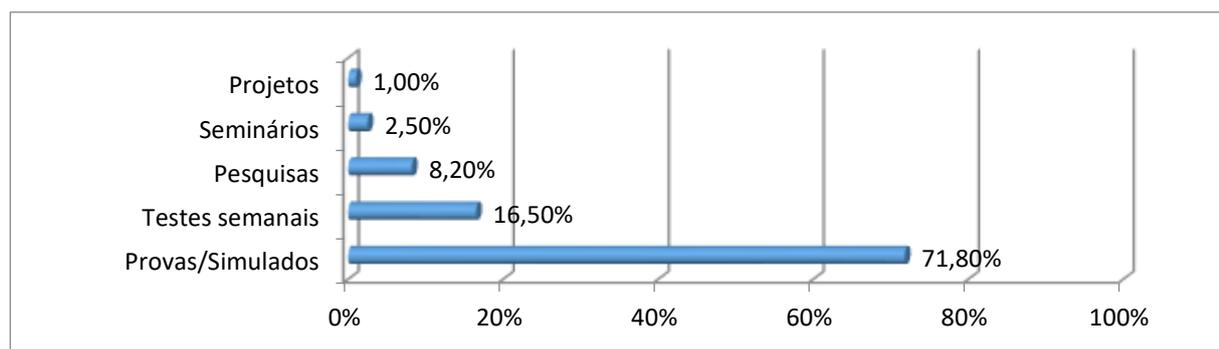
Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Os resultados sobre como os docentes procediam para incentivar o aprofundamento do conteúdo por meio da resolução de questões indicaram que a maioria dos docentes apresentava lista de questões para serem resolvidas. Este resultado merece ser aprofundado por meio de outros estudos devido segundo maior registro ser da solicitação da resolução de questões do livro didático. Desse ponto podemos elaborar os seguintes questionamentos: 1º) Por que a maioria dos professores propuseram listas de questões em vez de proporem a resolução de questões do livro didático da turma? 2º) Qual a diferença entre as questões propostas nas listas e as questões constantes do livro didático? 3º) A prática de propor listas de questões em substituição às questões do livro didático é utilizada por muitos docentes de matemática? 4º) Qual a avaliação dos docentes sobre o livro didático que ele adotou e foi distribuído pelo Programa Nacional do Livro Didático? 5º) Qual a avaliação dos estudantes sobre o livro didático de Matemática adotado por sua escola? 6º) Como o livro didático é utilizado no processo de ensino, aprendizagem e avaliação de conteúdos de matemáticas na Educação Básica?

Ao responder, por meio da pesquisa científica, a estes questionamentos serão produzidas contribuições importantes e diretas para o trabalho pedagógico dos conteúdos de matemática. Devido o livro didático ser praticamente o recurso didático mais presente na maioria das escolas brasileiras.

Como os métodos avaliativos e as formas de verificação de aprendizagens são fatores de grande influência no processo de aprendizagem dos conteúdos. Este aspecto também foi inquerido aos consultados. A organização das informações está no Gráfico 12 que segue.

Gráfico 82 - métodos de avaliação utilizado pelo professor



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Os resultados obtidos sobre os métodos de avaliação da aprendizagem que os docentes utilizaram indicaram a predominância do uso de Provas/Simulados. Esta predominância indica que o processo avaliativo ainda não atendeu as recomendações da diversificação dos métodos avaliativos que estão contidas nos documentos oficiais e são recomendadas pelos pesquisadores da área de avaliação da aprendizagem escolar.

Esse fato traz a necessidade de enquanto docente buscamos sempre exercitar uma auto reflexão, pois:

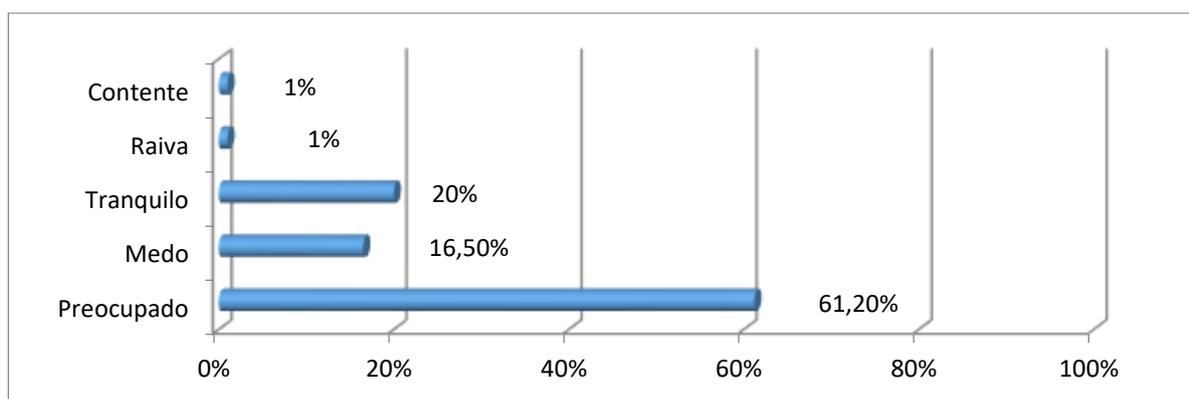
[...] é fundamental que os resultados expressos pelos instrumentos de avaliação, sejam eles provas, trabalhos, registros das atitudes dos alunos [...] forneçam ao professor informações sobre as competências de cada aluno em resolver problemas, em utilizar a linguagem matemática adequadamente para comunicar suas ideias, em desenvolver raciocínios e análises e em integrar todos esses aspectos no seu conhecimento matemático. (BRASIL, 1998, p. 54)

Ao mesmo tempo que:

As formas de avaliação devem contemplar também as explicações, justificativas e argumentações orais, uma vez que estas revelam aspectos do raciocínio que muitas vezes não ficam evidentes nas avaliações escritas. (BRASIL, 1998, p. 55)

Os resultados referentes ao sentimento dos consultados em relação à avaliação da aprendizagem da disciplina matemática estão sistematizados no Gráfico 13 que segue.

Gráfico 9 - sentimento dos consultados em relação a avaliação de matemática



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

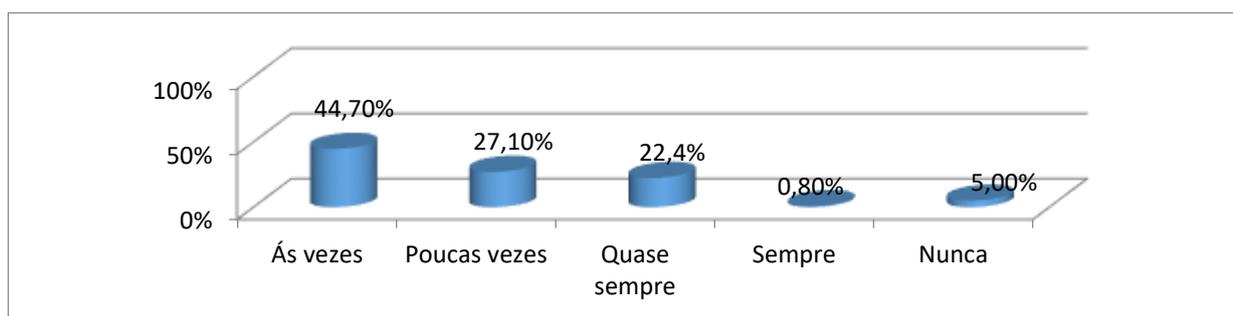
As informações sistematizadas no Gráfico 13 mostraram que mais da metade dos informantes afirmaram que tinham preocupação com relação à avaliação da disciplina Matemática. Este resultado pode ser justificado pela predominância de provas e simulados nas práticas avaliativas que foi informada. Pois os estudantes nunca têm clareza de como serão as questões propostas nos testes. Ainda mais se já foram vítimas de situações em que o formato das questões propostas no momento da avaliação ser muito diferentes do formato das questões praticadas durante o processo de ensino e aprendizagem.

Sobre o ato de avaliar e o que poderia justificar o sentimento de preocupação diante de uma avaliação em matemática Luckesi (2000) afirma:

a avaliação da aprendizagem não é e não pode continuar sendo a tirana da prática educativa, que ameaça e submete a todos. Chega de confundir avaliação da aprendizagem com exames. A avaliação da aprendizagem, por ser avaliação, é amorosa, inclusiva, dinâmica e construtiva, diversa dos exames, que não são amorosos, são excludentes, não são construtivos, mas classificatórios. A avaliação inclui, traz para dentro; os exames selecionam, excluem, marginalizam. (LUCKESI, 2000, p. 8).

Quando inqueridos a respeito do entendimento dos conteúdos explicados pelos professores os resultados obtidos foram sistematizados no Gráfico 14.

Gráfico 10 – compreensão em relação a explicação do professor



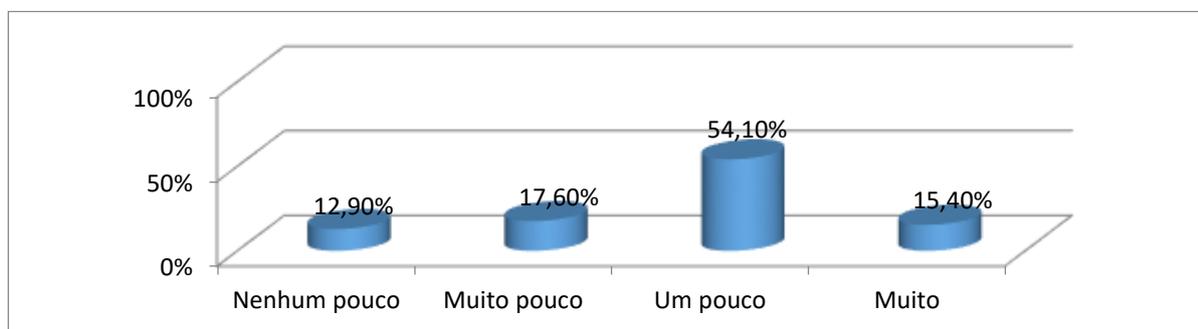
Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Os resultados registrados no Gráfico 14 revelam que a compreensão dos assuntos abordados nas aulas da disciplina matemática varia do nunca ao sempre. Passando por “Poucas vezes”, “Às vezes” e “Quase sempre”. Sendo que a minoria informou que sempre compreende as explicações apresentadas nas aulas. Valendo registrar que a maioria dos

respondentes afirmou compreender as explicações dadas nas aulas. Sendo importante lembrar que os consultados por já terem terminado o 1º ano do ensino médio já superaram muitas das dificuldades de aprendizagem e portanto, já conseguiam compreender mais os assuntos trabalhados nas aulas. Ou seja, a compreensão não era fruto da qualidade das explicações.

Quanto ao interesse pelas aulas de matemática os resultados estão sistematizados no Gráfico 15 a seguir.

Gráfico 115 - interesse nas aulas de matemática



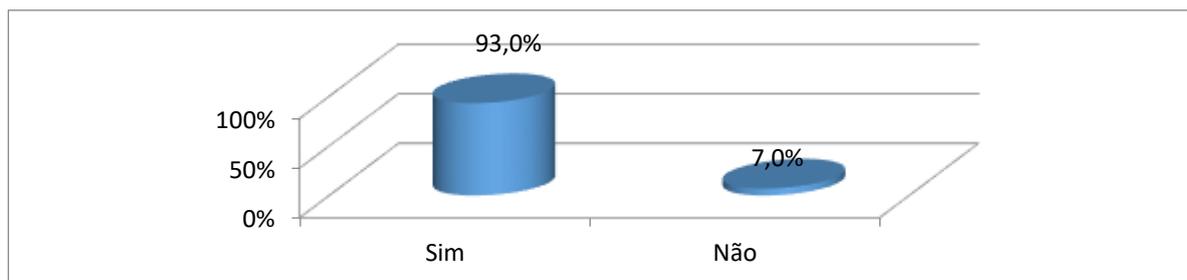
Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Os resultados registrados no Gráfico 15 mostraram que a maioria dos consultados informou que tinha interesse pelas referidas aulas. Isto pode ser consequência de fatores que não podem ser avaliados com base nas informações produzidas no diagnóstico que está sendo relatado neste trabalho.

Vale destacar que a motivação tanto pode ser extrínseca (ligada a fatores externos), quanto intrínseca (advinda do próprio interesse em aprender). A ausência de motivação não pode ser atribuída somente as atitudes dos professores, mas a uma série de fatores associados ao ambiente escolar e até mesmo fora dele.

Quanto aos resultados do questionamento sobre o domínio do conteúdo matemático demonstrado pelo professor os Gráfico 16 registra os resultados produzidos.

Gráfico 126 – domínio de conteúdo do professor



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

O resultado expresso pelo Gráfico 16 é muito importante pois segundo ele as possíveis dificuldades que possam ter o processo de ensino aprendizagem da disciplina matemática na Escola pesquisada não é fruto da falta de domínio do conteúdo dos professores. Isto é certamente consequência das mudanças que ocorreram em relação às exigências mínimas para o exercício da docência em Matemática que já foram implantadas e implementadas no nosso Estado, mas como adverte Pimenta (1999), devemos aliar conhecimentos disciplinares aos saberes pedagógicos e aos saberes da prática, o último, vamos ganhando ao longo da experiência docência. Para mudar a realidade educacional da maioria de nossas escolas é importante que passemos a olhar os estudantes como indivíduos possuidores de conhecimentos prévios, com história de vidas distintas e variadas motivações para aprender ou estar na escola.

Doravante trataremos mais especificamente dos resultados referentes às dificuldades dos discentes quanto a aprendizagem de função afim.

O Quadro 1 a seguir registra a opinião dos consultados sobre o grau de dificuldade que os mesmos tiveram durante o estudo dos conteúdos relacionados com a função afim

Quadro 1 – Grau de dificuldades apresentadas pelos estudantes

Nº	Assunto	Grau de dificuldades				
		Muito Fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito Difícil
01	Definição da função afim	0%	23%	42%	24%	11%
02	Gráfico da função afim	0%	17%	46%	25%	12%
03	Identificar gráfico da função afim	0%	14%	39%	40%	7%
04	Construção de gráfico de função afim	0%	14%	38%	38%	10%
05	Identificar os coeficientes da função afim	0%	16%	46%	29%	9%
06	Domínio da função afim	0%	14%	43%	35%	8%
07	Imagem da função afim	0%	19%	47%	25%	9%
08	Função crescente	0%	12%	39%	37%	12%
09	Função decrescente	0%	17%	35%	40%	8%
10	Determinação da lei da função afim a partir dos coeficientes	0%	9%	38%	43%	10%
11	Determinação da lei da função afim a partir de dois pontos da função	0%	6%	46%	37%	11%
12	Determinação da lei da função afim a partir do gráfico	0%	10%	31%	43%	16%
13	Determinação da lei da função afim a partir de dados tabelados	0%	12%	27%	48%	13%
14	Estudo do sinal da função afim	0%	16%	44%	32%	8%
15	Zeros da função afim	0%	15%	38%	36%	11%
16	Aplicações da função afim em situações problemas	0%	14%	24%	49%	13%

Fonte: pesquisa de campo 2016

A análise do Quadro 1 deixa evidente que para maioria dos estudantes consultado nenhum dos conteúdos indicados foi considerado como fácil ou muito fácil. Outro aspecto evidenciado é que dos 16 conteúdos indicados 11 foram considerados difíceis pela maioria dos consultados. Isto indica que o aprendizado de função afim não ocorreu de maneira fácil para maioria dos informantes.

Outro aspecto que merece destaque é que os conteúdos associados a aplicações do assunto e manipulação a partir de representações distintas do mesmo apresentaram percentuais altos de resposta difícil. Este resultado reforça a necessidade de mais estudos sobre procedimentos metodológicos que auxiliem a superação das dificuldades registradas pelos consultados.

Desse modo, este resultado explicita a necessidade de formação continuada para os docentes de matemática da escola diagnosticada abordando os tópicos do Quadro 1.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou os resultados de diagnóstico do ensino de função afim que foi realizado a partir da opinião de estudantes de uma escola pública estadual município de Ananindeua/PA, que já haviam estudado o assunto no ano de 2016. O diagnóstico buscou produzir informações relativos ao hábito de estudo, auxílio nas atividades extraclasse, gosto pela disciplina matemática, abordagem de ensino, aprofundamento e avaliação e nível de dificuldade de tópicos específicos do assunto durante o processo de ensino e aprendizagem.

Os resultados do diagnóstico mostraram que segundo os estudantes consultados: mais da metade costumava estudar fora da escola somente no período das avaliações, a maioria não contava com auxílio para realização de atividades extraclasse de matemática; a maioria informou gostar da disciplina em questão; o processo predominante de ensino do assunto era o que iniciava por uma definição seguida de exemplos e questões para serem resolvidas; o aprofundamento se dava por meio da resolução de questões oriundas de listas de exercício entregues pelos docentes; a avaliação era realizada predominantemente por meio de testes e para a maioria dos estudantes consultados, os tópicos relacionados ao tema não foram fáceis de aprender.

Concluimos que o diagnóstico realizado nesse estudo em uma próxima investigação requer ampliação, podendo ser utilizado o mesmo instrumento de produção das informações. A ampliação da amostra tanto pode revelar mais informações sobre ensino e aprendizagem de função no estado do Pará, quanto o instrumento de pesquisa pode ser reformulado e adaptado para diagnosticar o ensino de outros conteúdos da matemática trabalhada na Educação Básica.

A análise dos resultados oportunizou a formulação das seguintes questões que podem nortear futuros estudos de relevância para a Educação de um modo geral, para Educação Matemática mais em particular e muito especificamente para a área do Ensino de Matemática.

A primeira questão formulada é: Como os professores estimulam os estudantes a praticarem a resolução de questões envolvendo os assuntos trabalhados?

Um estudo que apresente uma resposta, mesmo que provisória, desta questão permitirá mapeamento de ações muito importantes no processo de ensino, aprendizagem e avaliação da disciplina matemática.

A segunda questão proposta é: Quando o docente propõe lista de questões para serem resolvidas que não tem origem no livro didático qual a diferença entre as questões propostas nas listas e as questões constantes do livro didático?

Uma pesquisa norteada pela questão anterior poderá trazer indicativos de que características os docentes de matemática, e qual a motivação que os move no momento da seleção das questões que propõe aos estudantes para aprofundar o conhecimento vinculado em sala de aula.

A terceira questão anunciada é: Qual a avaliação dos docentes sobre o livro didático que ele adotou e foi distribuído pelo Programa Nacional do Livro Didático?

Um trabalho científico que realize estudo sobre a avaliação docente do livro didático adotado trará informações importantes para subsidiar a política educacional brasileira materializada pelo Programa Nacional do Livro Didático tais subsídios permitirão, certamente, a produção de livros didáticos que auxiliem mais os docentes no processo de ensino, aprendizagem e avaliação de conteúdos de Matemática trabalhados na Educação Básica.

A quarta questão apresentada é: Qual a avaliação dos estudantes sobre o livro didático de Matemática adotado por sua escola?

Investigação que busque realizar avaliação do livro didático a partir da opinião dos estudantes trará contribuições também importantes para serem adotadas pelo Programa Nacional do Livro Didático, uma vez que, pode trazer a tona expectativas e necessidades de adaptações que os estudantes julgam necessárias ao livro didático. Tudo com o objetivo de tornar o ensino, aprendizagem e avaliação de conteúdos matemáticos um processo mais significativo.

A quinta proposta é: Como o livro didático é utilizado no processo de ensino, aprendizagem e avaliação de conteúdos de função afim?

A contribuição que a pesquisa científica pode trazer sobre o uso do livro didático no processo de ensino, aprendizagem e avaliação da função afim é de grande importância. Sobretudo por o assunto ser um dos mais ensinados no primeiro ano do ensino médio, ano em que ocorre um percentual alto de reprovação e dependência. As informações a serem produzidas por um estudo que parte da presente questão norteadora contribuirá para o aperfeiçoamento do recurso didático mais presente nas escolas públicas atualmente, ou seja, livro didático.

A sexta socializada é: Como o livro didático é utilizado no processo de ensino, aprendizagem e avaliação de conteúdos de matemáticas na Educação Básica?

Pesquisa sobre o uso, de um modo geral, do livro didático no processo de ensino, aprendizagem e avaliação também trará contribuições importantes para o aprimoramento do recurso didático de um modo mais geral. Sem que seja de menor importância.

A experiência de ter realizado um diagnóstico do ensino de função afim segundo estudantes do ensino médio de escola pública do Pará nos oportunizou momentos de reflexões e verificações importantes como docentes a partir da opinião do ator que é e deve

ser sempre o que mais merece atenção no processo de ensino, aprendizagem e avaliação da aprendizagem, o estudante.

REFERÊNCIAS

BARALDO, B. P. F. **Sobre a necessidade e a viabilidade de um ensino dinâmico das funções**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). 56 fls. UFRGS. Porto Alegre. 2009

BRAGA, C. **Função: A alma do ensino da matemática**. São Paulo: Annablume. FAPESP: São Paulo, 2006.

BRASIL, Secretaria da educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, MEC, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: SAEB: ensino médio: matrizes de referência, tópicos e descritores**. Brasília: MEC, SEB; INEP, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998

BRASIL, Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. Brasília: MEC, 1996.

CORDEIRO, J. **Didática**. São Paulo. Editora contexto, 2010.

FORTES, L. B. **A taxa de variação na compreensão da função afim por estudantes do ensino médio**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). 66 fls. Instituto de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2011.

LOPES JUNIOR, D. **Função do 1º grau: um estudo sobre seus registros de representação semiótica por alunos da 1ª série do ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Educação). 163 fls. Universidade Federal de Mato Grosso. Campo Grande/MS. 2006.

LUCKESI, C. C. O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem? **Pátio**, n.12, p. 6-11, fev/mar. 2000, Rio Grande do Sul.

MACIEL, P. R. M. C. **A construção do conceito de função através da história da matemática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). 107 fls. CEFET/RJ. 2011.

MAGARINUS, R. **Uma proposta para o ensino de função através da utilização de objetos de aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Educação). 100fls. Universidade Federal de Santa Maria. RS. 2013.

MAGGIO, D. P. **Saberes docentes de uma professora que ensina função e conhece a teoria dos registros de representação semiótica**. Dissertação (Mestrado em Educação). 137 fls. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. 2011.

ONDER, Z. A. D. **O olhar do aluno para a matemática**. IX Congresso Nacional de Educação- EDUCERE. 26 a 19 de Outubro de 2009. **Anais.....** PUC/PR. Paraná.

PAROLIMI. **Professores Formadores: a relação entre a família, a escola e a aprendizagem.** Curitiba: Positivo, 2005.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma Garrido. (Org). **Saberes pedagógicos e atividade docente.** São Paulo: Cortez Editora, 1999. p. 15 a 34.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** Tradução Nelia Freitas. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 296 f.

REIS, L. R. dos. **Rejeição à matemática: causas e formas de intervenção.** 12 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2005.

SÁ, P. F. de. **Atividades para o ensino de matemática no nível fundamental.** 1º ed. Belém: EDUEPA, 2009. 100p.

SANTOS, C. do S. F. dos. **Ensino das Funções Afim e quadráticas por Atividades.** Dissertação (Mestrado em Educação). 314 fls. Universidade do Estado do Pará. Belém. 2013.

SANTOS, S.A. Explorações da linguagem escrita nas aulas de Matemática. In: NACARATO, A. M.; LOPES, C. E. (Orgs.). **Leituras e Escritas na Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2005, p. 127-141.

SCANO, F. C. **Função Afim: Uma sequência didática envolvendo atividades com o Geogebra.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). 149 fls. Pontifícia Universidade Católica. São Paulo. 2009.

SELINGARDI, A. M. **O Estudo da Função Afim no Ensino Médio com apoio de uma Atividade Experimental.** Dissertação (Mestrado em Educação). 140 fls. Universidade Federal de São Carlos, UFSCar. 2015.

SILVA, D. C. **O ensino de função afim por atividades: experiência em uma escola pública do Estado do Pará.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). 217 fls. Universidade do Estado do Pará, Belém, 2017.

O ENSINO DE PORCENTAGEM NA EJA SEGUNDO A OPINIÃO DISCENTE

Elane Cristina Teixeira Corrêa

Universidade do Estado do Pará (UEPA)

elanecorreauempa@gmail.com

Ana Kely Martins da Silva

Universidade do Estado do Pará (UEPA)

anakely2@yahoo.com.br

Ducival Carvalho Pereira

Universidade do Estado do Pará (UEPA)

ducival@uepa.br

1 - INTRODUÇÃO

Conforme se verifica em Fonseca (2007), os estudos relativos ao ensino de Matemática na EJA (Educação de Jovens e Adultos) ainda são recentes, deste modo a realização de investigações acerca desta modalidade de ensino adquirem especial relevância. Mais raros ainda são os que se preocupam em estudar o funcionamento intelectual do adulto. No que se refere ao ensino de porcentagem na EJA, acredita-se merecer especial atenção, uma vez que vivenciamos uma época em que a informação é fundamental e normalmente, muitos dados são tratados via porcentagem. Nesse sentido, para que os educandos possam compreender as informações fornecidas por diversas fontes, se faz necessário o conhecimento deste componente curricular.

Pesquisas que tratam do ensino de Porcentagem na EJA, em sua maioria, buscam metodologias de ensino que valorizem os conceitos, os procedimentos e as atitudes desenvolvidos no decorrer da vivência dos alunos (contextualização), como por exemplo, os estudos realizados por Slongo (2012), Mazzanti (2008), Santos, Barbosa e Nascimento (2010), Bastos, Allevalo e Curi (2010) e Dias e Pasquini (2010).

Tais estudos apontam que geralmente se ignora a riqueza de conteúdos provenientes da experiência pessoal e coletiva dos jovens e adultos – que deveriam ser considerados como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos. Revelam ainda que, devido ao ensino estar desatrelado de suas experiências, os alunos da EJA apresentam dificuldades na aprendizagem não apenas de Porcentagem, mas também de outros componentes curriculares. Daí a relevância em se conhecer a opinião dos estudantes, que já estudaram Porcentagem, a respeito do ensino deste componente curricular, de tal forma a identificar quais as metodologias empregadas e níveis de dificuldade apresentadas pelos mesmos.

Este trabalho teve por objetivo realizar um diagnóstico do ensino de Porcentagem a partir da opinião de estudantes da EJA Fundamental de Belém.

2 – REVISÃO DE ESTUDOS

A revisão de estudos foi realizada para verificar o que há em pesquisas sobre o ensino de Porcentagem na EJA e observou-se uma variedade de trabalhos que tratam especificamente do tema e outros nos quais este conteúdo aparece relacionado ao estudo de matemática financeira, como se apresenta a seguir:

Slongo (2012) aplicou 8 questões contextualizadas envolvendo porcentagem, segundo temas escolhidos pelos alunos e pelo autor. As questões foram elaboradas a partir de notícias de jornais e algumas adaptadas do ENEM. Os alunos tiveram dificuldades durante a aplicação das atividades, tais dificuldades estavam relacionadas ao cálculo de juros, leitura de gráficos e cálculo de 10%.

Em Mazzanti (2008), alunos da 3ª série do Ensino Médio da EJA resolveram quatro situações-problemas contextualizadas, que foram norteadas pela Etnomatemática, envolvendo os Cálculos Trabalhistas utilizando os conceitos matemáticos de Porcentagem e Regra de Três. Perceberam-se erros relacionados ao uso da regra de três, porcentagem e operações com números decimais, e a má interpretação nas questões.

Outro estudo que buscou tratar de situações cotidianas do aluno foi o realizado por Bastos, Allevato e Curi (2010), a proposta que permeou o trabalho foi explorar uma situação que está relacionada à vida financeira do aluno, por meio de uma intervenção em sala de aula, após um diagnóstico e análise cuidadosa dos instrumentos diagnósticos produzidos pelos alunos. Durante o processo investigativo foi realizado um estudo acerca de alguns conceitos da Matemática Financeira e de como estão relacionadas ao meio em que esses alunos vivem. Observou-se que os alunos da EJA possuem experiências práticas com relação à Matemática Financeira, mas muitas vezes não conseguem associá-la à Matemática Escolar, trazendo consigo dificuldades em resolver problemas que envolvem descontos e acréscimos. Os alunos apresentaram ainda dificuldades relacionadas a falta de noção de estimativa, confusão entre valor relativo e absoluto, números decimais, cálculo com dados numéricos do enunciado e cálculo mental.

Ainda tratando de situações cotidianas dos alunos da EJA, Dias e Pasquini (2010) expõem os resultados de um projeto de intervenção pedagógica realizado junto aos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Fundamental, anos letivos 2010/2012, desenvolvido a partir de questionamentos, reflexões; compartilhar de circunstâncias cotidianas acerca de resoluções de possíveis situações-problemas, mais especificamente, envolvendo cálculos de porcentagem. Observou-se que os alunos tinham um conhecimento prévio de porcentagem, no entanto, apresentaram dificuldade no cálculo de porcentagem. Observou-se ainda, o uso da razão centesimal e regra de três, além do cálculo de porcentagem na forma decimal.

Uma abordagem diferente, encontramos em Santos, Barbosa e Nascimento (2010), os quais fizeram um estudo baseado na resolução do problema do imposto de renda, no ambiente de Modelagem Matemática. Para a coleta de dados utilizou-se três procedimentos: aplicação de um questionário; observação e filmagem da atividade aplicada na sala de aula; e entrevistas semi-estruturadas. Percebeu-se um crescimento significativo do grupo em

relação à apropriação de alguns saberes matemáticos (operações da aritmética, cálculo de porcentagem dentre outros), vários conceitos referentes ao tema trabalhado, além das discussões reflexivas sobre aplicações da matemática no cotidiano. Verificou-se ainda que os alunos utilizavam o exemplo dado para cálculo, como modelo para solução de problemas.

Em Meneghetti e Barrofaldis (2015) a pesquisa foi efetuada seguindo as seguintes etapas: num primeiro momento, buscou-se conhecer, por meio de observação participante e de entrevistas semiestruturadas, o contexto social de um Banco Comunitário (BC), visando compreender o dia a dia desse empreendimento; buscando identificar os saberes matemáticos necessários em sua cadeia produtiva e as dificuldades dos membros do BC com esse tipo de saberes. A partir dos elementos obtidos nessa primeira fase, verificou-se quais possibilidades de estratégias de ensino e aprendizagem e realização de intervenções.

O levantamento inicial realizado mostrou que praticamente todas as atividades efetuadas no BC giravam em torno de se manusear uma planilha de análise e de controle de crédito produtivo, utilizada para a análise e concessão de empréstimos. A partir desse levantamento, foi elaborada uma proposta de atividades, focando situações-problemas no contexto da utilização dessa planilha, simulando análise de empreendimentos solicitando empréstimo. No decorrer da pesquisa observaram-se dificuldades na interpretação das situações-problemas, no cálculo com números decimais e em operações básicas de divisão não exata.

Na pesquisa realizada por Araújo, Pavanello e Andrade (2006), sorteou-se 4 alunos jovens e adultos de uma escola pública, sendo 2 do ensino fundamental e 2 do ensino médio. Foram feitas entrevistas do tipo clínica, nesse tipo de entrevista, o entrevistador coloca uma questão para o aluno pensar, e observa como ele resolve, que respostas ele dá. Foram selecionadas quatro situações problemas que constam em livros didáticos mais utilizados pelos professores no Estado do Paraná.

Uma das situações problemas envolvia o conteúdo porcentagem, a análise das entrevistas, no que se refere a este problema, permitiu verificar que os alunos resolviam por tentativa e erro, sem saber explicar o resultado encontrado, utilizavam a lógica do mesmo. Por exemplo, ao calcular 45% de 850, verificavam que 45% é próximo de 50% (metade), então efetuavam operações até chegarem a um resultado próximo à metade de 850. Um dos alunos fez os cálculos de porcentagem “de memória” afirmando que trabalhou muitos anos em supermercado e fazia os cálculos de porcentagem na calculadora. Verificou-se ainda que nenhum dos alunos compreendia que o sinal de porcentagem (%) corresponde à divisão por 100.

Na investigação realizada por Thayer (2012) se experimentou uma sequência didática para o ensino de porcentagem em turma do primeiro nível de ensino médio da Educação de Adultos no Chile. Observou-se que os alunos não contavam com os conhecimentos mínimos sobre cálculo proporcional para desenvolver o conceito de porcentagem sob essa perspectiva. Verificaram-se dificuldades relacionadas ao uso de dados numéricos do enunciado para resolução das questões, porcentagens diferentes

consideradas como parte de um mesmo “100”, confusão entre valores absolutos e porcentagens, má interpretação dos enunciados, não percepção da equivalência entre frações e porcentagens, elaboração de gráficos, interpretação das porcentagens, necessidade do uso da calculadora para cálculos simples e necessidade de seguir uma “receita” para resolver os exercícios.

Vizolli (2006), em seu trabalho, realizaram-se quatro estudos. No Estudo I, solicitou-se que três alunos de 3º Ciclo de aprendizagem solucionassem, individualmente, três problemas. Após a solução, entrevistaram-se os participantes para obter mais dados a respeito do processo de solução. Os resultados deste estudo apontaram para soluções ancoradas em situações socioculturais. Elaboraram-se sete problemas com o tema “salário”, no Estudo II, e solicitou-se que uma dupla de alunos, também de 3º Ciclo de aprendizagem de EJA, os solucionassem. Neste estudo foram identificados registros de representação com marcas escolares, o que levou a realizar o Estudo III, este com uma dupla de professores que atuam na EJA, solicitou-se que os professores solucionassem apenas os três primeiros problemas apresentados no Estudo II. Foram identificados registros com marcas socioculturais e registros de representação semiótica usuais no processo de escolarização.

O Estudo IV foi desenvolvido com quatro duplas de alunos de 4º Ciclo de aprendizagem do EJA, alunos dos professores que participaram do Estudo III. Foi solicitado que os participantes solucionassem os três problemas apresentados no Estudo III. Os resultados do Estudo IV, além de confirmar as indicações presentes nos estudos anteriores (registros de representação usuais no processo de escolarização e com marcas socioculturais), indicaram que, para solucionar os problemas, os alunos buscaram apoio em situações socioculturais e em situações similares àquelas utilizadas pelos professores quando do processo de ensino e aprendizagem.

As dificuldades apresentadas na resolução dos problemas foram: a confusão entre valor relativo e absoluto, tentativa e erro, não relacionavam porcentagem como avaliação em relação à centena, operações aritméticas (multiplicação e divisão), buscavam apoio em problemas solucionados anteriormente (busca de regras), má interpretação do enunciado das questões, má interpretação de porcentagem e uso de cálculo mental.

No trabalho realizado por Silva (2015) convidou-se alunos dos anos finais do ensino fundamental de um colégio estadual, localizado no município de Catalão (GO), participaram da pesquisa 14 alunos do 6º, 7º e 8º anos. As atividades referentes ao conteúdo porcentagem tinham por objetivo mostrar aos alunos como interpretar porcentagens, efetuar cálculos, resolver problemas, compreender o significado de alguns percentuais e aproximar a Matemática do cotidiano dos alunos. As dificuldades dos alunos durante o desenvolvimento destas atividades estavam relacionadas à leitura e interpretação dos problemas, sendo necessária a intervenção da professora.

Araújo, Pavanello e D’Antônio (2011) aplicaram sua pesquisa junto a um grupo de alunos que havia concluído a I Etapa do Ensino Fundamental, os quais foram submetidos individualmente a uma entrevista clínica semi-estruturada, na qual se propôs e discutiu 4 problemas que envolviam conceitos e conhecimentos matemáticos elementares, um destes

problemas envolvia porcentagem. As dificuldades apresentadas na solução deste problema, em específico, estavam relacionadas à compreensão do problema e ao apoio em experiências do cotidiano.

Na pesquisa realizada por Amorim (2014), os sujeitos envolvidos foram alunos de quatro turmas, sendo duas da modalidade regular do turno matutino e duas da modalidade EJA do turno noturno, ambas as turmas de terceiro ano do Ensino Médio. Foram desenvolvidas duas sequências didáticas que envolviam situações cotidianas, tais como salário líquido e financiamento de carro. Observou-se que os alunos da EJA utilizavam conhecimentos do cotidiano para solução dos problemas.

Em Menezes e Queiroz (2010), aplicou-se uma lista contendo três problemas relacionados à compra e salário, envolvendo porcentagem em uma turma da 4ª fase da EJA Fundamental. Percebeu-se dificuldade dos alunos no cálculo de porcentagem, em cálculos aritméticos (divisão) e na compreensão do enunciado dos problemas. Observou-se ainda resoluções incompletas, utilização de conhecimentos do dia a dia e busca de modelos de resolução.

Cargnin e Bisognin (2015) desenvolveram uma pesquisa com alunos da EJA/Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Santa Maria (RS), a qual envolveu a proposição de problemas sobre orçamento doméstico, remuneração e operações financeiras variadas. Os problemas foram elaborados com dados próximos da realidade dos alunos, coletados por meio de questionário aplicado aos alunos antes do início das atividades e constituíram-se no ponto de partida para a construção de conceitos de Matemática Financeira, tais como porcentagem e juros. No geral, observou-se que os alunos interligavam conhecimentos do dia a dia na resolução dos problemas propostos.

No trabalho realizado por Santos (2012), foram aplicadas 5 questões envolvendo matemática (cálculo de porcentagem e juros) em situações cotidianas, em uma turma do 1º ano do Ensino Médio da EJA de uma escola pública de Porto Alegre (RS). No decorrer da pesquisa verificou-se a busca de fórmulas para resolver as questões, o cálculo de percentual na forma decimal, uso da tabela de proporção e o cálculo mental.

Em Guedes (2008), a partir da leitura de uma reportagem sobre taxa de juros, estruturou-se uma unidade de ensino iniciando pelo estudo de porcentagem e seus desdobramentos nos fatores de correção, com organização dos respectivos cálculos em tabelas para, a seguir, abordar os conteúdos de funções, juros simples e compostos e progressões. A pesquisa foi aplicada em uma turma de EJA do Ensino Médio. Observou-se que os alunos apresentavam domínio de raciocínio proporcional e utilizavam o cálculo mental.

A partir destas leituras verificou-se a importância na realização de estudos nesta temática.

3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para realizar o diagnóstico da opinião discente acerca do ensino de porcentagem, foi elaborado um questionário socioeconômico para caracterização dos sujeitos da pesquisa.

Por se tratarem de alunos da EJA, foram feitas perguntas para identificar repetência e/ou dependência em alguma disciplina, tempo fora da escola e motivação para estudar à noite. Também foram feitas perguntas que buscavam saber se os educandos gostam de estudar matemática, se estudam matemática fora da escola, se entendem as explicações dadas nas aulas de matemática, formas de avaliação e sentimento diante de uma avaliação de matemática. Ainda foi incluído um quadro para que avaliassem o grau de dificuldade para aprender Porcentagem.

O questionário foi aplicado junto a 90 alunos da 4ª Etapa da EJA Fundamental, no turno da noite, de três escolas públicas estaduais, localizadas em Belém (PA). A aplicação dos questionários foi realizada em janeiro de 2016, final do ano letivo de 2015, em 8 turmas, assim distribuídas: 1 turma na Escola 1, 3 turmas na Escola 2 e 4 turmas na Escola 3. Nas escolas 1 e 2 estavam em período da 4ª avaliação e como após esse período somente teriam aulas de recuperação, optou-se pela aplicação conjuntamente às provas. Em duas das turmas (1 na Escola 1 e outra na 2) os alunos responderam ao questionário no dia da prova de matemática e nas outras 2 turmas, no dia da prova de história.

Na Escola 3, o questionário foi aplicado em um único dia e ao mesmo tempo, nos dois primeiros horários, aproximadamente 1 hora. A particularidade destas turmas é que, segundo informado pelos próprios alunos, haviam estudado o conteúdo de porcentagem no ano letivo de 2015.

Em todas as turmas o tempo mínimo de preenchimento do questionário foi de aproximadamente 15 minutos e o máximo, 1 hora. No caso das turmas que preencheram o questionário no mesmo dia da realização de avaliações, possivelmente, alguns alunos não o fizeram de maneira completa devido ao adiantado da hora. Já na Escola 3, alguns alunos ainda não haviam devolvido o questionário, quando encerrou-se o tempo disponibilizado.

Para auxiliar o processo de sistematização das informações foi utilizado o espaço virtual “Google Drive”, no qual a partir da ferramenta “Formulários” criou-se um questionário virtual, contendo as mesmas questões do questionário físico, e preencheu-se 90 vezes, on-line, conforme os questionários reais aplicados. Neste espaço virtual, todas as respostas são transferidas automaticamente para uma planilha, então, após o preenchimento dos questionários virtuais a tabulação já estava pronta.

4 - RESULTADOS E ANÁLISES

Os sujeitos estavam distribuídos da seguinte forma: 7 (7,8%), na Escola 1; 43 (47,8%), na Escola 2; e 40 (44,4%), na Escola 3, todas escolas públicas estaduais. A idade dos sujeitos variou de 16 a 53 anos, no entanto, 31 alunos (34,4%) não informaram a idade, desta forma, existe a possibilidade de terem alunos com mais idade, este fato, possivelmente ocorreu por constrangimento, por se tratarem de pessoas adultas, por vezes não gostam que saibam suas idades. Quanto ao gênero, 51,1% eram do gênero feminino, 40%, masculino e 8,9% não informaram.

Com relação à repetência de alguma série, 66,7% informaram que já repetiram alguma série, destes, alguns não informaram qual série, dos que informaram a série, a maioria afirmou ter repetido a 5ª série, e alguns informaram que repetiram mais de 1 série;

26,7%, não repetiram; e 6,7% não informaram. No que diz respeito à dependência, 41,1% informaram que já ficaram em dependência, as disciplinas mais frequentes foram: Matemática, Ciências e Português. Tal como no item anterior, alguns informaram ter ficado em dependência em mais de 1 disciplina; 54,4%, nunca ficaram em dependência; e 4,4% não informaram. Analisando estes percentuais, percebe-se que pelo menos 7,9% dos alunos repetiu alguma série e também já ficou em dependência em alguma disciplina, tal fato pode ter contribuído para o abandono do ambiente escolar em algum momento anterior.

Quanto ao tempo que deixou de estudar, 55,6% informaram que deixaram de estudar por algum tempo, o tempo informado variou de 1 a 33 anos, a maioria afirmou ter deixado de estudar por 2 anos; 43,3%, não deixaram de estudar; e 1,1% não informou. Com relação ao tempo que estuda à noite, 53,3% afirmaram estar estudando a 2 anos; 34,4%, 1 ano; 6,7%, 3 anos; 4,4%, mais de 3 anos; e 1,1% não informou. Percebe-se que a maioria (mais de 80%) retornou aos estudos recentemente.

Quanto aos motivos para estudar à noite, a pergunta não especificava que deveriam marcar somente uma opção, então alguns alunos marcaram duas, ou mais, opções, 31,1% afirmaram estudar à noite por opção própria; 17,8% por idade; 17,8% por trabalho; 5,6% por Opção do Responsável; 7,8% por Opção própria e trabalho; 4,4% por Opção própria e Idade; 2,2% por Opção do Responsável e Idade; 10% marcaram Outro motivo, mas não especificaram, os que especificaram citaram como motivação: Por estar atrasado (1,1%); Filha (1,1%); e Estudar em uma faculdade junto à Opção própria e Idade(1,1%).

Em uma pesquisa intitulada “Juventudes na Escola, Sentidos e Buscas: Por que frequentam?” (2015), realizada pela FLACSO (Faculdade Latino-Americana de Ciências Sociais) com apoio do MEC buscou-se identificar as motivações para permanência, ou abandono, dos jovens nas Modalidades EJA, Ensino Médio e Projovem Urbano. Neste levantamento, observou-se que a maioria dos alunos que entram na EJA são aqueles que por algum motivo não conseguiram encerrar o ensino fundamental na idade certa (até os 14 anos) e ao completar 15 anos são matriculados automaticamente na EJA, denotando certa imposição. Em nossa pesquisa verifica-se que a maioria estuda à noite por opção própria, idade e trabalho, embora *Idade* figure como um dos motivos mais citados, o Item *Opção própria*, citado com maior frequência, demonstra não ser algo imposto.

Neste levantamento, também se observa maior frequência do público feminino nas turmas da EJA, segundo a publicação da FLACSO este fato:

(...) sugere que tal modalidade, de fato, vem beneficiando mulheres que, por razões diversas, em especial por imposições da vida familiar, como gravidez, cuidados com filhos, marido, casa e até limitações por parte do marido, não estavam estudando. (ABRAMOVAY, 2015, p. 51)

Ainda segundo o levantamento realizado pela FLACSO e MEC, os motivos mais citados para o abandono escolar dos alunos da EJA são *Para trabalhar*, *Por questões de família*, e *Por motivo de gravidez*. *Trabalho* também foi um dos motivos mais citados para evasão escolar, na pesquisa realizada por Pergher e Moraes (2014). Já os motivos para retorno, a maioria (mais de 80%) citou: *Para ter uma vida melhor* ou *Mais oportunidades de conseguir trabalho*. Motivações do tipo também são encontradas nos trabalhos realizados por Thayer

(2012) no qual, além destas, aparece o desejo de continuar os estudos em instituições de ensino superior; por Amorim (2014) e Guedes (2008), nestas pesquisas também se percebe a predominância feminina. Em nosso estudo não verificamos essas motivações, a exceção de 1 aluno (1,1%) que demonstrou interesse em cursar o nível superior.

Com relação à repetência, a nossa investigação verificou maior frequência na 5ª série (6º ano), o mesmo resultado foi encontrado no levantamento feito por FLACSO e MEC. Tal fato indica que provavelmente esta repetência ocorra devido à má adaptação do alunado à nova estrutura de ensino inserida nesta série, que passa de apenas um professor, para vários professores. Um fato curioso é a opinião daqueles alunos com relação aos motivos para repetência, a maioria citou *Porque não se esforçam* ou *Porque faltam a muitas aulas*, não culpam fatores externos por seu “fracasso”.

Quando perguntados se gostam de estudar Matemática, 62,2% afirmaram gostar um pouco; 17,8% adoram; 11,1%, suportam; 5,6% detestam; e 3,3% não informaram. Este resultado não era o esperado, apesar de ser bastante positivo, uma vez que culturalmente, Matemática não é das disciplinas preferidas dos alunos. Embora questões relativas ao gosto pela matemática não apareçam em nenhum dos estudos de nosso referencial teórico. As falas de alguns alunos descritas na pesquisa realizada pela FLACSO e MEC indicam que o gosto pela matemática está diretamente relacionado às atitudes metodológicas dos professores.

Em 2001, a Coordenação de Educação de Jovens e Adultos (COEJA-MEC) realizou uma consulta junto a técnicos de secretarias de educação, professores e alunos da EJA, consulta essa divulgada na *Proposta Curricular para o Segundo Segmento do Ensino Fundamental da Educação de Jovens e Adultos* (2002). Foi solicitado aos alunos que indicassem qual disciplina consideravam mais fácil e qual a mais difícil de aprender, Matemática foi considerada mais fácil de aprender por 23% dos educandos, e mais difícil por 47% destes. Com relação aos professores, apenas 5% consideraram a Matemática como mais fácil de ser aprendida pelos alunos e, mais difícil por 60%.

Nesse levantamento feito pela COEJA, também se questionou a respeito das habilidades de resolução de problemas e fazer cálculos, na região norte, 72% afirmaram que *saem-se bem*. E “dizem que gostam disso, que é divertido, fácil, e também que depende do professor” (p. 37). Verifica-se aqui que apesar de quase metade dos alunos considerarem Matemática como a disciplina mais difícil, este fato não se configura em dificuldade em seu desempenho. Além disso, novamente relacionam o “gostar” com o comportamento do professor.

Com relação à ajuda nas tarefas de matemática, 55,6% afirmaram que Ninguém os ajuda; 17,8%, são ajudados por professor particular; 17,8%, são ajudados pela família, aqui os mais citados foram Filho(a), Marido/Namorado e Pais; 2,2% não informaram; 4,4% indicaram outro, mas não especificaram, daqueles que especificaram, 1,1% afirmou ser ajudado por professor da escola; e 1,1%, por colegas da escola. Interessante o fato de citarem *Filho(a)*, conforme verificou-se anteriormente, *gravidez* é um dos motivos para abandono

escolar, principalmente para as mulheres, normalmente dão prioridade à educação dos filhos e depois como forma de incentivo aos mesmos retornam aos estudos.

Quanto à frequência que estuda matemática fora da escola, 33,3% afirmam estudar nos fins de semana; 32,2%, no período de prova; 15,6%, na véspera da prova; 11,1% Todo dia; 4,4%, Nunca; e 3,3% não informaram. Percebe-se que apesar do alto número de educandos não receberem ajuda em seus estudos de matemática, o gosto pela matemática possivelmente incentiva ao estudo, já que a maioria dos alunos afirmou estudar, nos fins de semana e período de provas, ou pelo menos na véspera da prova.

Ao se perguntar se conseguem entender as explicações dadas nas aulas de matemática, 36,7% afirmaram que entendem *Às vezes*; 32,2%, *Quase sempre*; 20%, *sempre*; 8,9%, *poucas vezes*; e 2,2% não informaram. Percebe-se que a opção *Nunca* não foi selecionada. E novamente, o gosto pela matemática parece ter influência neste item, uma vez que, conforme mencionado anteriormente, o “gostar” possivelmente está relacionado à metodologia de ensino utilizada pelo professor.

Quanto às formas de atividades que costumam ser avaliados em matemática, 47,8% afirmaram ser avaliados por Provas/Simulados; 30%, testes semanais; 6,7%, Pesquisas; 2,2%, Projetos; 1,1%, Seminários; 1,1%, Provas, testes semanais, pesquisas; 2,2%, Provas, testes semanais; 3,3%, Outro; e 5,6%, Não informaram. Aqui se verifica, conforme Luckesi (2011), uma tendência na aplicação de testes para avaliação da aprendizagem.

Com relação ao sentimento quando está diante de uma avaliação de matemática, 38,9% afirmaram se sentirem tranquilos; 35,6%, Preocupação; 8,9%, Medo; 6,7%, Calafrios; 3,3%, Contente; 1,1% Raiva; dos que indicaram outro sentimento, 1,1% afirmou ficar concentrado e 1,1%, Nervoso; e 3,3% não informaram. Verifica-se que a maioria dos educandos fica *tranquilo* ou *preocupado*. O elevado número de alunos que afirma ficar preocupado justifica-se pelo fato de serem avaliados predominantemente via testes (exames), e conforme Luckesi (2011), os mesmos são procedimentos estáticos, não havendo possibilidade de alteração dos resultados quando não satisfatório. A avaliação para cumprir a sua função deve ser “dinâmica” e constante, não pontual:

[...] necessitamos de uma pedagogia cujo fundamento seja a compreensão de que o ser humano é um ser em processo de formação, em movimento, sempre com possibilidade de atingir um resultado mais satisfatório no caminho da vida. Isso quer dizer que, se ele aprende, conseqüentemente se desenvolve; se não aprendeu ainda, pode aprender, se houver investimento para que aprenda. (LUCKESI, 2011, p. 61)

Brasil (2002) concorda com Luckesi (2011) e exalta a relevância de uma avaliação contínua como forma de se evitar novo “fracasso escolar” na EJA:

Na educação de jovens e adultos em Matemática, é preciso que estejam claramente definidas as expectativas de aprendizagem, tanto no que se refere à avaliação do professor quanto na avaliação do aluno. Isso permitirá que o estudante compreenda a avaliação não como forma de punição e frustração, mas como ferramenta de acompanhamento do processo de ensino e aprendizagem. Assim compreendida, ela deve ser necessariamente

processual, lançar mão de instrumentos variados e ter critérios compartilhados entre alunos e professor [...] Uma importante tarefa do professor de EJA é manter um permanente exercício de interpretação dos indícios de avanços dos alunos, para que experiências marcantes de insucesso não se repitam. (BRASIL, 2002, p. 63-64)

Quando perguntados se já estudaram o conteúdo “Porcentagem”, 50% responderam que sim; 37,8%, não; e 12,2%, não informaram. Aqui nota-se o elevado número de alunos que informam não ter estudado Porcentagem, ou porque não se lembram de ter estudado, ou por realmente não terem estudado, uma vez que na Escola 3, onde os educandos informaram que haviam estudado este conteúdo em 2015, alguns deles marcaram a opção *Não*.

Na consulta realizada pela COEJA, foram feitas duas perguntas relativas a currículo, perguntou-se aos professores quais conteúdos matemáticos priorizam em seu trabalho e quais julgam importantes; e qual o grau de relevância desses conteúdos para o ensino de jovens e adultos. Quanto aos conteúdos que ensinam, somente 35% dos educadores afirmou ensinar Porcentagem apesar deste componente curricular figurar como um dos mais relevantes para o ensino de jovens e adultos, segundo estes mesmos professores.

Conforme consta na *Proposta Curricular para o Segundo Segmento do Ensino Fundamental da Educação de Jovens e Adultos* (2002),

Muitos jovens e adultos dominam noções matemáticas aprendidas de maneira informal ou intuitiva, antes de entrar em contato com as representações simbólicas convencionais. Esse conhecimento reclama um tratamento respeitoso e deve constituir o ponto de partida para o ensino e a aprendizagem da Matemática. [...] Para ser ensinado, o saber matemático acumulado deve ser transformado, isto é, sofrer um processo de transposição didática. (BRASIL, 2002, p. 15-16)

Transposição didática é, segundo Pires (2000, p. 161), “o conjunto das transformações que sofre um saber a fim de ser ensinado, o que tem implicações de caráter metodológico”, o que implica-nos dizer que apenas ter conhecimento de que os alunos da EJA possuem conhecimentos prévios de Porcentagem, por exemplo, não é suficiente. Portanto, se faz necessária uma metodologia de ensino capaz de tomar posse disto para a “construção do saber matemático”. Precisa-se ter presente também, objetivos bem definidos antes de se propor um currículo para o público da EJA.

Quanto ao grau de dificuldade dos alunos para aprender Porcentagem, verificou-se que somente 50% dos educandos consultados informaram ter estudado este componente curricular. Ainda assim, a maioria destes, que deram resposta afirmativa, não preencheu o quadro de avaliação do grau de dificuldade para aprender Porcentagem, conforme demonstrado no quadro a seguir:

Quadro 1: Grau de Dificuldade para aprender Porcentagem (em %)

Conteúdo	Você estudou?		Grau de dificuldade para aprender					
	Sim	Não	Muito fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito difícil	Não informou
Conceito de Porcentagem	52,2	47,8	1,1	3,3	34,4	8,9	1,1	51,1
Razão Centesimal	17,8	82,2	0,0	5,6	8,9	1,1	1,1	83,3
Representações de Porcentagem	33,7	66,3	0,0	7,8	18,9	4,4	0,0	68,9
Interpretação de porcentagem	33,7	66,3	2,2	4,4	18,9	6,7	0,0	67,8
Interpretação de variações percentuais	16,9	83,1	0,0	4,4	10,0	2,2	0,0	83,3
Equivalência entre frações e porcentagens	41,1	58,9	0,0	2,2	18,9	15,6	3,3	60,0
Interpretação de dados percentuais em gráficos e tabelas	34,1	65,9	1,1	4,4	15,6	7,8	2,2	68,9
Problemas envolvendo dados percentuais em gráficos e tabelas	32,2	67,8	0,0	6,7	12,2	7,8	2,2	71,1
Problemas em que se tem o valor original e o percentual e pergunta-se qual o valor da porcentagem	37,8	62,2	0,0	10,0	8,9	13,3	3,3	64,4
Problemas em que se tem o valor original e a porcentagem e pergunta-se qual o percentual aplicado	24,4	75,6	0,0	5,6	10,0	4,4	4,4	75,6
Problemas em que se tem a porcentagem e o percentual e pergunta-se qual o valor original	27,0	73,0	0,0	3,3	7,8	8,9	3,3	76,7
Problemas em que se tem o valor original e o percentual de aumento (ou desconto) e pergunta-se qual o valor do aumento (ou desconto)	32,6	67,4	0,0	3,3	14,4	10,0	3,3	68,9
Problemas em que se tem o percentual de aumento (ou desconto) e o valor do aumento (ou desconto) e pergunta-se	24,7	75,3	0,0	1,1	15,6	3,3	5,6	74,4

Conteúdo	Você estudou?		Grau de dificuldade para aprender					
	Sim	Não	Muito fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito difícil	Não informou
qual o valor original								
Problemas em que se tem o valor original e o valor atual e pergunta-se qual a variação percentual	24,7	75,3	0,0	1,1	8,9	10,0	4,4	75,6
Problemas em que se tem o valor original e a variação percentual e pergunta-se qual o valor atual	27,8	72,2	0,0	1,1	17,8	4,4	4,4	72,2
Problemas em que se tem o valor atual e a variação percentual e pergunta-se qual o valor original	24,4	75,6	0,0	1,1	11,1	2,2	8,9	76,7
Problemas envolvendo variações percentuais sucessivas	25,6	74,4	0,0	1,1	10,0	6,7	4,4	77,8

Fonte: Dados da Pesquisa

A análise do quadro permite verificar que dos alunos que realizaram a avaliação do grau de dificuldade para aprender Porcentagem, a maioria considerou todos os itens com grau de dificuldade *Regular*, ou seja, não são nem fáceis nem difíceis, em sua opinião. Em nenhum dos estudos componentes de nosso referencial teórico, foi realizada pesquisa acerca da opinião dos educandos referente ao grau de dificuldade para aprender. Problemas em que se tem o valor atual e a variação percentual e pergunta-se qual o valor original, foi item considerado mais difícil. Os itens considerados mais fáceis foram: Representação de Porcentagem, Interpretação de Porcentagem e Problemas envolvendo dados percentuais em gráficos e tabelas.

Dificuldades relacionadas à Interpretação de Porcentagem, Interpretação de variações percentuais e Interpretação de dados percentuais em gráficos, apesar de considerados “fáceis” foram verificadas em Slongo (2012), Thayer (2012), Vizolli (2006).

Outro item considerado “fácil” foi cálculo da porcentagem, no entanto nos estudos realizados por Dias e Pasquini (2010) e Menezes e Queiroz (2010), foram verificadas dificuldades dos alunos com os cálculos relacionados ao mesmo.

No que se refere ao item considerado mais “difícil”, não foram mencionadas dificuldades na literatura pesquisada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação buscou realizar um diagnóstico do ensino de Porcentagem a partir da opinião de estudantes da EJA Fundamental de Belém. Verificou-se que somente 50% dos educandos consultados afirmaram ter estudado este componente curricular, este fato pode ser um indicativo de que o conteúdo Porcentagem não está sendo trabalhado pelos professores nas turmas de EJA Fundamental. Como forma de se constatar tal situação seria interessante consultar também os professores da EJA.

Quanto aos resultados apresentados, acreditamos que as condições nas quais se deu essa consulta foram fatores limitantes da pesquisa. Pretendia-se consultar pelo menos 100 alunos, no entanto, devido ao período de aplicação do questionário e teste, final do ano letivo de 2015, as turmas de EJA encontravam-se praticamente esvaziadas, com média de menos de 12 alunos por turma. Mais da metade dos educandos foram consultados no mesmo dia em que realizavam provas finais (4ª Avaliação). Desta forma, possivelmente, os sujeitos não estavam tão dispostos ao preenchimento dos questionários, resultando no quadro de avaliação do grau dificuldade para aprender Porcentagem pouco preenchido.

A análise dos resultados permitiu verificar que quase 70% dos alunos consultados já repetiu alguma série, o que possivelmente, pode ter contribuído para o abandono escolar em algum momento anterior. Também se percebeu que a avaliação da aprendizagem de Matemática é predominantemente realizada via aplicação de provas (exames), e possivelmente por esse motivo, o sentimento apresentado pela maioria dos alunos quando estão diante de uma avaliação de matemática seja a preocupação.

Outro fato verificado, ainda, foi a avaliação “fácil” para itens os quais estudos revelam que os estudantes possuem dificuldade. E avaliação “difícil” para itens não mencionados nos estudos aqui destacados.

Para futuras pesquisas seria interessante se fazer a comparação da opinião discente com a opinião docente relativa ao processo de ensino aprendizagem de Porcentagem na EJA.

5 - REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Miriam. **Juventudes na escola, sentidos e buscas: Por que frequentam?** . Miriam Abramovay (Coord.), Mary Garcia Castro, Júlio JacoboWaiselfisz. Brasília-DF: Flacso - Brasil, OEI, MEC, 2015.

AMORIM, Michelle Ribeiro. **Educação Matemática Financeira por meio de sequências didáticas: duas aplicações cotidianas.** 2014. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

ARAÚJO, Nelma Sgarbosa Roman de; PAVANELLO, Regina Maria; ANDRADE, Doherty. Resolução de problemas matemáticos de alunos da educação de jovens e adultos. **Acta Scientiarum. Technology**, Maringá, v. 29, n. 1, p. 63-68. 2007.

ARAÚJO, Nelma Sgarbosa Roman de; PAVANELLO, Regina Maria; D'ANTONIO, Sandra Regina. Concluintes das séries iniciais do ensino fundamental da EJA e problemas matemáticos escolares. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13, 2011, Recife. **Anais doXIII CIAEM – IACME**, Recife, 2011.

BASTOS, Antonio Sergio Abrahão Monteiro; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; CURI, Edda. Um estudo sobre porcentagem, desconto e acréscimo na Educação de Jovens e Adultos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10, 2010, Salvador. **Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática**. Salvador: SBEM, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5a a 8a série. v. 3.** Secretaria de Educação Fundamental, 2002.

CARGNIN, Rita Maria; BISOGNIN, Eleni. Uma Proposta de Ensino de Matemática Financeira: opiniões dos alunos da Educação de Jovens e Adultos. **Perspectivas da Educação Matemática**, UFMS, v. 8, n. 16. 2015.

DIAS, Rosa Maria Alves; PASQUINI, Regina Célia Guapo. Um tratamento para porcentagem na EJA via resolução de problemas. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**, Curitiba. 2010.

FONSECA, Maria da Conceição F.R. **Educação matemática de jovens e adultos**. 2. ed. 3 reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

GUEDES, Susana Lúcia Pereira. **O Ensino de matemática pela aprendizagem significativa: uma experiência de ensino de matemática financeira na EJA – Ensino Médio.**[2008]. Disponível em: <http://paginas.uepa.br/professores/maria.jesus/410-4._decryped.pdf>. Acesso em 15 jan. 2016.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da Aprendizagem componente do ato pedagógico**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MAZZANTI, David Luiz. **Educação de Jovens e Adultos: uma aplicação da regra de três e porcentagem em cálculos trabalhistas**. 2008. 89 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

MENEGHETTI, Renata Cristina Geromel; BARROFALDI, Rita de Cássia Zacheo. Práticas Efetivas em Educação Matemática no contexto de um banco comunitário. **Bolema**, Rio Claro, v. 29, n. 53, p. 809-827, dez. 2015.

MENEZES, Josinalva Estacio; QUEIROZ, Simone. Matemática na Educação de Jovens e Adultos: as dificuldades dos alunos em problemas de Porcentagem. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 4, 2010, Laranjeiras. **Anais do IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade**. Laranjeiras. 2010.

PERGHER, Simoni; MORAES, Vitor de. **Contribuições da matemática na perspectiva da etnomatemática da educação do campo nas aulas do EJA**. 2014.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículos de matemática: da organização linear à ideia de rede**. São Paulo: FTD, 2000.

SANTOS, Daniela Batista; BARBOSA, Jonei Cerqueira; NASCIMENTO, Jorge Costa do. Modelagem matemática na Educação de Jovens e Adultos: compreendendo as estratégias desenvolvidas pelos educandos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

MATEMÁTICA, 10, 2010, Salvador. **Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática**. Salvador: SBEM, 2010.

SANTOS, Marco Antônio Moretto dos. **Educação financeira e resolução de problemas: contribuições para o ensino de matemática na Educação de Jovens e Adultos**. 2012. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

SLONGO, Marcelo Izidoro. **A contextualização da porcentagem na EJA**. 2012. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

THAYER, Maria Alicia Venegas. **O dilema da transparência dos recursos em sala de aula: uso do quadro-negro e da informação de jornal para o ensino de porcentagem no primeiro nível médio da Educação de Adultos no Chile**. 2012. 200 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

VIZOLLI, Idemar. **Registros de alunos e professores de Educação de Jovens e Adultos na solução de problemas de proporção-porcentagem**. 2006. 245 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

O ENSINO DE PROBABILIDADE SEGUNDO ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Marcel Brito Soares

Universidade do Estado do Pará (UEPA)
marcelbrito3@gmail.com

Pedro Franco de Sá

Universidade do Estado do Pará (UEPA)
pedro.franco.sa@gmail.com

Ana Kely Martins da Silva

Universidade do Estado do Pará (UEPA)
anakely2@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Dentre variados conhecimentos importantes para o exercício da cidadania, a educação matemática bem como a probabilidade, agregam relevância para o desenvolvimento cognitivo, reflexivo e social do indivíduo. Não obstante da importância do saber matemático, temos as dificuldades relacionadas ao seu aprendizado oriundas do caráter seletivo caracterizado desde os primeiros anos de sua sistematização e implantação nas escolas (SÁ, 2009, p.14). Neste sentido realizam-se pesquisas que busquem soluções para o processo de ensino e aprendizagem desse saber na formação de um indivíduo cada vez mais dinâmico e participativo na sociedade.

O conhecimento básico de probabilidade é importante na formação do estudante, pois lhe proporciona uma visão de acontecimentos não determinísticos de fenômenos observados na natureza, seja no âmbito social ou em situações críticas e reflexivas que exijam do discente compreender os eventos aleatórios, a interpretação de dados em gráficos ou em tabelas, tomadas de decisões a fim de compreender melhor o mundo globalizado. Segundo Fernandes et al. (2015)

Cada vez mais a visão probabilística do mundo se tem tornado mais proeminente nos tempos atuais, recorrendo-se a aplicação dos métodos probabilísticos para a resolução de problemas dos mais variados setores da sociedade, incluindo outras ciências e as suas aplicações. (FERNANDES et al., 2015, p.43)

Em estudos anteriores sobre a relevância da Probabilidade no Ensino Básico indicam a influência de diversos fatores no desempenho na resolução de questões envolvendo os conceitos probabilísticos. Entre os estudos sobre o tema temos: Fernandes et al (2015), Fernandes, J.A.,Correia, P.F.,&Contreras, J.M (2013), Caberlim (2015), Ribeiro(2012), Lopes(2010), Lopes et al. (2011) e outros, abordando o assunto como mecanismo de compreensão, interpretação e desempenho na resolução de questões envolvendo a realidade podendo ser trabalhados no ambiente de ensino aprendizagem.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCN (Brasil, 2006), os estudantes do Ensino Médio devem apreender que a probabilidade é uma medida de incerteza e que está presente em nosso dia-a-dia, principalmente nos meios de comunicação, isto é:

Nas situações e nas experiências aleatórias, os estudantes precisam aprender a descrevê-las em termos de eventualidades, associá-las a um conjunto de eventos elementares e representá-las de forma esquemática. Os alunos necessitam também dominar a linguagem de eventos, levantar hipótese de equiprobabilidade, associar a estatística dos resultados observados e as frequências dos eventos correspondentes, e utilizar as estatísticas das frequências para estimar a probabilidade de um evento dado. (BRASIL,2006, p.80)

Todavia, o ensino de probabilidade geralmente é apresentado aos estudantes na forma de definições, seguidas de exercícios resolvidos, dessa forma os discentes não se sentem atraídos pela probabilidade e assim encontram dificuldades em aprender seus conceitos e propriedades. Não obstante, de nossa experiência docente observamos que o não aprendizado deste conteúdo tem implicado numa visão determinista de mundo, interferindo sobre a formação crítica e reflexiva de nossos estudantes, esta que prepara o educando para a vida pessoal e profissional.

Neste sentido, este trabalho apresenta os resultados de um estudo que teve como objetivo diagnosticar o desempenho de alunos do Ensino Médio de uma Escola Pública do Município de Abaetetuba – PA na resolução de questões envolvendo os conceitos básicos de probabilidade focando ao grau de dificuldade dos educandos em estudar este assunto. A seguir apresentaremos alguns estudos anteriores que subsidiaram nosso trabalho.

2. UMA REVISÃO DE ESTUDOS SOBRE PROBABILIDADE

As dificuldades dos discentes em probabilidade são o motivo de muitas pesquisas, a seguir apresentamos uma síntese de alguns estudos relacionados aos processo de ensino e aprendizado de probabilidade, no que se refere a estudos teóricos, diagnósticos e experimentais.

2.1. Estudos diagnósticos

A dissertação de Oliveira (2015), teve por objetivo compreender a relação aluno e o aprendizado de probabilidade. Como metodologia de pesquisa utilizou um questionário direcionado aos alunos com perguntas de cunho social e educacional contendo 16 itens. O questionário foi aplicado a 80 alunos concluintes do ensino médio de uma escola pública estadual do bairro de Nazaré da cidade de Belém- Pará.

De maneira geral o trabalho apresentou que os problemas de aprendizagem, em relação ao assunto probabilidade, são enormes e que novas técnicas e novas maneiras de se tratar o conteúdo, com os educandos, devem ser experimentados, com o intuito de melhorar o entendimento desses conceitos, que são tão importantes para o dia-a-dia do cidadão.

Oliveira (2015) deixa como sugestão uma sequência de atividades que poderá ser utilizado pelos professores ao trabalharem o conteúdo de probabilidade dando ênfase a

melhorar o aprendizado dos alunos de maneira dinâmica, utilizando material concreto como apoio.

Neves (2014), em seu trabalho sobre Tipos de Eventos que objetivou verificar o conhecimento deste assunto por parte dos alunos concluintes do ensino médio em algumas escolas públicas do estado do Pará.

O referido estudo diagnóstico baseado na análise de questionários e dos livros didáticos utilizados no ensino médio direcionou aos alunos perguntas de cunho social e educacional e também, contendo 13 questões específicas de probabilidade com o intuito de obter informações sobre o aprendizado dos alunos em: espaço amostral, evento, definição de probabilidade, probabilidade de eventos certos e impossíveis, probabilidade de eventos complementar e outros.

O autor concluiu que os resultados encontrados estão muito longe do ideal, o que reflete o grande “déficit” dos alunos nos conhecimentos sobre probabilidade, além de não terem um acompanhamento necessário para ajudá-lo em casa em suas tarefas. Após analisarem os questionários perceberam que, em média, os alunos obtiveram menos de 15% de índice de acerto para cada questão.

Neves (2014) notou que os alunos concluintes do ensino médio não estão preparados para resolver as questões do Enem, sofrendo bastante com a utilização da metodologia tradicional em sala de aula. Verificou também, as limitações apresentadas pelos livros didáticos em relação a probabilidade, deixando como sugestão uma proposta de material para o ensino e aprendizado de probabilidade.

Caberlim (2015) desenvolveu um estudo sobre Letramento Probabilístico no Ensino Médio: um estudo de invariantes operatórios mobilizados por alunos. O objetivo do trabalho foi diagnosticar invariantes operatórios mobilizados pelos discentes em situações de resolução de problemas sobre probabilidade, envolvendo o enfoque clássico e frequentista do conceito de probabilidade. A autora utilizou como fundamentação a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1990, 1998) articulado com o letramento probabilístico proposto por Gal (2005)

Um estudo de caso foi utilizado como metodologia de pesquisa, participaram sete alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola da rede privada da cidade de São Paulo. Tendo como pressuposto que os alunos já tinham conhecimentos prévios de probabilidade. O estudo foi separado em: Situação “A”, situação “B” e situação “C”. Ressaltando que para realização das três situações foi necessário distinguir três estágios: o concreto, pseudo-concreto e o abstrato.

A situação “A” foi uma atividade de cunho introdutório para que os alunos pudessem distinguir experiências reprodutíveis e não reprodutíveis e reconhecerem uma experiência aleatória. Em seguida, a autora trabalhou o reconhecimento da configuração da “Urna de Bernoulli” em experiência aleatória.

A situação “B” foi uma atividade que relacionou a probabilidade clássica com a probabilidade geométrica. Esta atividade foi oferecida a partir de um desenho construído

com Cabri-Geomètre II, seguidas de três perguntas que relacionavam as medidas dos comprimentos dos lados de um retângulo e das suas respectivas áreas.

A situação “C” através do jogo Franc-Carreau, por meio do software Cabri-Geomètre consistiu em implementar as simulações do experimento aleatório “sortear um pixel ao acaso e observar a região do retângulo no qual ele se localiza” teve como foco observar invariantes operatórios mobilizados pelos alunos nas atividades anteriores como o raciocínio proporcional e espaço amostral.

Para a autora, a participação e os questionamentos dos alunos na identificação do que era proposto nas atividades, implicou num desenvolvimento dos alunos em probabilidade no nível básico, principalmente no letramento probabilístico, e a utilização do software surtiu como facilitador na identificação dos invariantes operatórios e para os alunos na resolução das atividades.

Contudo Caberlim (2015) enfatizou a importância da abordagem articulada de probabilidade nos termos clássico e frequentista, de forma diferenciada o geométrico. E também, sugeriu para que sejam feitas pesquisas nas licenciaturas em matemáticas abordando o enfoque clássico e o frequentista e a realização de uma pesquisa empírica, com o intuito de generalizar os invariantes operatórios de letramento probabilísticos.

Santana (2011) em sua pesquisa: “O acaso, o Provável, o Determinístico: concepções e conhecimentos probabilísticos de professores do Ensino Fundamental”. Centrado no objetivo geral de “analisar concepções e conhecimentos de professores do Ensino Fundamental sobre Probabilidade”.

A metodologia de pesquisa utilizada foi de cunho qualitativa, tendo como mecanismo para levantamento dos dados a entrevista semi-estruturada, e a análise de conteúdo, ocorrendo análise de atividades sobre o ensino de probabilidade, com o intuito de inferir sobre o que os professores dos anos iniciais do ensino fundamental e professores dos anos finais do ensino fundamental concebiam sobre o ensino de probabilidade.

Segundo Santana (2011) os professores do ensino fundamental, ao menos os de sua amostra, exploram muito pouco os conceitos probabilísticos, justificando pela falta de uma formação acadêmica inicial que os orientasse para que incorporassem saberes e práticas relativas aos conhecimentos de probabilidade, e também a abordagem nos livros didáticos não oferecer subsídios para se trabalhar com o referido conteúdo.

Silva (2014) investigou a Estatística e a Probabilidade nos Currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil. A autora fundamentou-se na pesquisa de cunho estatístico e documental, baseado em uma análise de conteúdo, este segundo Silva (2014, apud BARDIN, 1977) sendo um conjunto de ferramentas que auxilia metodologicamente e melhora de forma constante, podendo ser aplicada a diferentes formas práticas.

A autora concluiu que a falta de enumerações nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Licenciatura em Matemática, dê conteúdos que devam ser ensinados, falando apenas que devem ser trabalhados os assuntos dos Ensinos Fundamental e Médio, faz com que cada IES eleja os conteúdos a serem abordados assim como, quanto,

quantidade de horas aula destinados ao assunto. E nesse argumento observa-se ainda a falta de um acordo entre as IES. Abordaram os elementos da estatística e da probabilidade em todas as IES, em tópicos de assuntos em disciplina única, e em componentes separados.

Desta feita, sugeriu como novas pesquisas podem contribuir para entendermos as práticas no ensino da Estatística e Probabilidade, compreendendo como os princípios da Educação Estatística localizados nos currículos analisados são utilizados, assim como, examinar o uso de softwares para esse assunto, uma vez que, comprovando Silva (2014, apud BEN-ZVI, 2011), a disciplina da Estatística e da Probabilidade deve se dar numa total coesão entre conteúdo-pedagogia-tecnologia.

2.2. Estudos Experimentais

Em Silva (2013) “Jogos no Processo de Ensino-Aprendizagem em Probabilidade”. Cujo objetivo foi “incentivar boas práticas pedagógicas almejando a melhor aprendizagem dos alunos em probabilidade, através de aplicações cotidianas ou dos jogos.”

A pesquisa se deu a partir do desenvolvimento de uma sequência didática que foi idealizada por um programa de televisão (“o último passageiro”) desenvolvida por simulações do jogo, debates, cálculo de probabilidade e construção de gráficos com estudantes dos 2º e 3º ano do ensino médio, por meio de sete atividades de estruturadas.

O autor concluiu que o aspecto lúdico na educação decompõe o ensino em algo mais encantador, idealizando uma aprendizagem mais atraente e divertida. No entanto, mudanças são de essencial importância, porquanto intervém espontaneamente no efeito do processo de aprendizagem. Pois ao escolher o jogo como estratégia de ensino de probabilidade, favoreceu uma aprendizagem agradável, expressiva e de evolução, estimulando o raciocínio lógico e colaborando para o desenvolvimento da personalidade e crescimento gradativo do educando indo mais à frente de suas estimativas tradicionais.

Na dissertação de Ribeiro (2012) intitulada “Uma Proposta de Ensino de Probabilidade no Ensino Médio” cujo objetivo foi elaborar, investigar e analisar atividades para o ensino de probabilidade visando despertar nos alunos o interesse e a compreensão do seu cotidiano em relação aos conceitos probabilísticos.

O autor enfatiza que a prática docente e a análise realizada na pesquisa estão fundamentadas nos conceitos de aprendizagem de Skovsmose e na Resolução de Problemas, segundo Polya e Pozo. A metodologia adotada na pesquisa é qualitativa levando-se em consideração a participação e os questionamentos dos alunos no processo de ensino aprendizagem, para apoiar a pesquisa qualitativa foi usado a abordagem de Estudo de Caso. Foi aplicada uma sequência didática, dividida em sete aulas, em uma turma de ensino médio no município de Osório/RS.

Segundo o autor “... Podemos afirmar que nossa sequência didática propiciou a construção de um ambiente de aprendizagem de cenários para investigação e abriu espaço para movimentos dentro da matriz proposta por Skovsmose...”(RIBEIRO,2012,p.87.), pois os resultados obtidos são que as atividades contextualizadas sobre os conceitos de probabilidade despertaram maior interesse e participação dos alunos nas aulas, visto que

houve questionamentos, interação, com a participação ativa dos alunos e não passiva, diferente do ensino tradicional.

Em Moreira (2015) encontramos um estudo sobre “Aplicações da Teoria da Decisão e Probabilidade Subjetiva em Sala de Aula do Ensino Médio” que objetivou apresentar a probabilidade e suas diferentes interpretações, bem como inserir no currículo do Ensino Médio a teoria da decisão e a relação com a estatística, proporcionando ao aluno uma abordagem diferente da tradicional para o ensino de probabilidade.

Fez parte da metodologia de ensinar conceitos da teoria da decisão, a apresentação de vídeos aos alunos para promover debate, a interdisciplinaridade da estatística e da probabilidade e também a utilização de jogos em sala de aula. As atividades realizadas envolvendo probabilidades, estatística e a teoria da decisão para a sala de aula foram: “role os dados”; “as médias podem não ser significativas”; “Sorte ou Azar”; “Ciência Forense e Probabilidade” e a atividade “Qual a melhor decisão?” Viajar para a praia, para um hotel fazenda ou uma casa de campo?

Os resultados obtidos mostram que os alunos perceberam a presença da probabilidade nas situações de incerteza e sua importância nas tomadas de decisão, além de participarem de forma efetiva nas aulas, questionando, interagindo e indagando sobre a matemática em diversas situações do cotidiano.

Na concepção de Moreira (2015), “há necessidade urgente de aliar às aulas tradicionais uma nova maneira de ensinar, onde professor e aluno são os elementos mais importantes desse contexto”. E que a matemática deve ser apresentada de forma integrada ao cotidiano do aluno e em outras áreas do conhecimento, favorecendo a interdisciplinaridade, a contextualização evitando um tratamento isolado da matemática.

Lima (2013) em seu estudo sobre “O Ensino de Probabilidade com o uso do Problema do Jogo dos Discos”, teve por objetivo apresentar uma proposta de aulas não tradicionais para iniciar as aulas de probabilidade por intermédio de uma atividade denominada “Jogos dos Discos” envolvendo experimentação, modelagem, gráficos e funções quadráticas.

O autor utilizou a metodologia investigativa, dando intervalos de tempo razoáveis para os estudantes pensarem em como resolver um problema cujo tema ainda não havia sido apresentado.

Além disso, utilizou uma sequência didática, criando uma situação na qual os alunos precisaram fazer uso da criatividade para conseguir resolver a atividade, já que o que fizeram foi apenas apresentá-la a eles e deixaram com que resolvessem sozinhos, com o professor palpitando o mínimo possível.

Para Lima (2013) os alunos compreenderam que vários acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e que os resultados podem ser estimados pelas possibilidades de resultados observados nos experimentos, conseguindo perceber a proximidade existente entre a probabilidade teórica de um evento e a frequência relativa com que este evento ocorre na natureza.

Em Duarte (2013) “Introdução a Estatística e Probabilidade: Uma Abordagem Contextualizada no Cotidiano dos Alunos” com o objetivo principal de “[...] mostrar como abordar a Estatística de uma forma mais interessante e interativa com os alunos com uma sequência de aulas, envolvendo também a probabilidade”. (DUARTE,2013, p.15).

Duarte (2013) aplicou uma sequência de aulas estruturadas partindo da pesquisa sobre o último pleito eleitoral no município de Caucaia-CE; o caso as eleições para vereadores e prefeito; das planilhas de licitação de merenda escolar; com o intuito de atingir de forma mais precisa os alunos, dando ênfase aos conceitos de População e amostra, variáveis, gráficos e tipos de variáveis e a associação com o livro didático “Conexões com a Matemática”, adaptado pela escola em que trabalha.

Na sequência das aulas, ocorreu a solicitação aos alunos de uma pesquisa de campo, para trazer os preços do kg de arroz de várias marcas de um estabelecimento comercial mais próximo de sua casa, para que fosse trabalhado os conceitos de frequência absoluta, relativa e acumulada e a construção de gráficos. Uma outra pesquisa direcionada na turma foi encaminhada pela coleta dos resultados da primeira rodada dos jogos internos da escola, associando-os aos conceitos de média aritmética simples e ponderada, mediana e moda. A sequência também explorou a relação entre estatística e probabilidade, através do exemplo da tabela construída sobre o preço do arroz para tratar de alguns conceitos probabilísticos.

Os resultados obtidos por Duarte (2013) mostrou os desdobramentos para o ensino de estatística e probabilidade, que o professor possa utilizar outros recursos metodológicos nas aulas como: planilhas eletrônicas para se fazer cálculos, dentro das possibilidades da escola; registros dos cardápios da escola; registro da popularidade do grêmio estudantil, estes podendo subsidiar o processo de aprendizagem dos alunos. Segundo o autor a metodologia adotada nas aulas teve um resultado satisfatório sobre as demais aulas ministradas com o método tradicional.

No trabalho Biajoti (2013) “Experimentos Probabilísticos: Noções de Probabilidade no Ensino Fundamental II” com o objetivo de “relatar os resultados de uma investigação didático-pedagógica que utiliza jogos para ensinar Probabilidade no Ensino Fundamental II”. Como metodologia de pesquisa o autor utiliza a Engenharia Didática, pois:

“[...]a engenharia didática leva esse nome por ter semelhança com o trabalho do engenheiro, que se apoia em seus sólidos conhecimentos teóricos e científicos para elaborar um projeto, mas que em certo momento, na execução, pode se deparar com problemas práticos e imprevisíveis”. (ALMOULOU,2008, apud BIAJOTI,2013, p.19).

Biajoti (2013), elaborou e aplicou uma sequência didática contendo 4 atividades, partindo dos pressupostos da engenharia didática, baseando-se na elaboração de jogos e experimentação em sala de aula, direcionada para quatro turmas de 7º ano do Ensino Fundamental II, para um total de 94 alunos, divididos em 47 duplas.

Relacionando a história das probabilidades com os jogos de azar, a sequência didática teve como objetivo trabalhar as noções elementares de probabilidades como:

eventos, espaço amostral, probabilidade de eventos simples, a construção de tabelas de dupla entrada, experimentos determinísticos e aleatórios frequência relativa e análise de padrões. Cada atividade elaborada continha, a priori, seus objetivos e justificativas, além das expectativas que poderiam ser apresentadas pelos alunos antes da aplicação.

Segundo o autor a aplicação das folhas de atividades proporcionou uma participação ativa dos alunos na realização dos experimentos bem como na construção dos conceitos e nas tomadas de decisão sobre as situações envolvidas nas mesmas. Os alunos mostraram-se interessados em aprender fazendo perguntas e questionamentos durante o desenvolvimento das situações propostas. Observou ainda, que as duplas reconhecem situações que envolvem incertezas e utilizam uma linguagem cotidiana para justificar as respostas.

2.3 Estudos Teóricos/ Investigativo

No estudo de Gondim (2013) “Probabilidade e Probabilidade Geométrica: Conceitos e exemplos aplicáveis no Ensino Básico” a pesquisa teve como objetivo abordar atividades de interação em grupos para que os discentes adquirissem conhecimentos de forma autônoma, tendo o professor como mediador nesse processo. A autora fez uma breve Abordagem Histórica sobre probabilidade, o desenvolvendo da teoria desde de sua origem até problemas atuais com algumas aplicabilidades dando ênfase a importância da probabilidade para a sociedade.

O estudo tratou definições e conceitos sobre os conteúdos de probabilidade, as definições de probabilidade de Laplace e a definição de frequência, explorando também probabilidade condicional, árvore de possibilidades, probabilidade geométrica sua origem e importância para a sociedade. Assim como a análise de documentos como: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) e “Orientações Curriculares Complementares” (PCN)+ sobre o ensino de probabilidade no ensino básico.

Na sequência da análise a autora sugere o uso de jogos e a resolução de problemas no ensino de probabilidades. Destacando a importância de uma sequência didática para o ensino ao pesquisar problemas e experimentos que podem ser utilizados como ferramentas para o ensino de probabilidades no ensino Fundamental ou Médio.

Em suas considerações finais a autora propõe “inserir atividades diferenciadas das trabalhadas em sala de aula, abrindo um leque maior de possibilidades de situações, uma vez que é preciso explorar com mais afinco essa área, pois a mesma é rica em aplicações” (GODIM,2013, p.62), deixando como sugestão atividades que possam auxiliar de forma significativa o processo de aprendizagem.

Em Moraes (2014) “Ensino de Probabilidade: Historicidade e interdisciplinaridade” que teve como objetivo “que o aluno possua uma postura crítica do conceito estudado”. O Autor faz uma abordagem histórica detalhada desde a antiguidade 3500 a.C. citando a origem dos jogos de dados, baralhos e seguros, as primeiras publicações em teoria da probabilidade. Enfatizando os principais trabalhos, tratados probabilísticos que se deram através dos renomados cientistas da época que iniciaram e contribuíram para o

desenvolvimento da teoria probabilística. A importante participação dos matemáticos russos dando uma axiomatização moderna da probabilidade.

A metodologia da pesquisa está baseada na utilização da história da matemática como ferramenta fundamental para o processo de ensino e aprendizado. A utilização de jogos bem elaborados de forma cuidadosa com objetivos definidos para que o aluno possa aprender de forma efetiva, contribuindo em seu aprendizado e na sua formação pessoal e profissional. Com ênfase na interdisciplinaridade como recurso metodológico para o professor.

Moraes (2014) elaborou como proposta de ensino e aprendizagem atividades que são construídas a partir do enfoque histórico de probabilidades, levando em consideração os conhecimentos prévios dos alunos no processo de elaboração dos conceitos para em seguida apresentar as definições sistematizadas.

No estudo de Silva Filho (2016) "Probabilidade e Valor Esperado Discussão de Problemas para o Ensino Médio" teve como objetivo: "[...] a discussão de problemas envolvendo os conceitos de probabilidade e valor esperado." (SILVA FILHO,2016, p,35.)

A investigação apresentou alguns aspectos da história da probabilidade em problemas clássicos associados a recurso didático para serem implementados no Ensino Médio, como os problemas ligados a jogos de azar propostos por Chevalier de Méré ao matemático francês Blaise Pascal(1623-1662), mostrando o famoso problema sobre a divisão do bolo das apostas quando um jogo é interrompido antes do final.

O autor fez simulações para mostrar de forma empírica o resultado da Lei dos Grandes Números, do cálculo do valor esperado, determinar a função probabilidade, construir gráficos e calcular o desvio padrão, utilizando como recurso didático ferramentas computacionais como o Geogebra e o Excel.

Na sequência o estudo abordou a "Discussão de Problemas" onde o conceito de valor esperado pode ser apresentado aos alunos sem maiores dificuldades. Fazendo uma simulação através do Excel para mostrar o resultado do lançamento de dois dados. Utilizando jogos como o da raspadinha Portuguesa, jogos com dois ou três dados, jogo do bicho, resolvendo problema desafiadores de vestibulares como da IME-USP, desafios apresentando problemas que fujam do padrão normalmente apresentados nas salas de aula.

Na concepção de Silva Filho (2016), o conceito de valor esperado, deveria ser lecionado no Ensino Médio, visto que em diversas situações de tomadas de decisões o valor esperado será o critério principal para tomada de decisões, ou seja, uma média do que vai ocorrer a longo prazo.

A dissertação de Nunes (2015) intitulada, "A Utilização dos Jogos Lotéricos para o Ensino de Probabilidade no Ensino Médio", trouxe como objetivo: "[...] elaborar uma metodologia diferenciada de ensino, com base na análise das loterias federais [...]" (NUNES,2015, p,14.).

A análise dos jogos de azar foi utilizada como metodologia estratégica de envolvimento do aluno por se tratar de uma situação de seu cotidiano, o intuito foi o de

despertar nele o interesse pelo assunto probabilidade de forma a facilitar seu aprendizado. Para tanto foi construído uma estrutura sistematizada em 4 capítulos versando desde uma abordagem histórica dos jogos de azar e surgimento da probabilidade; exposição conceitual da teoria da probabilidade; prognóstico de arrecadação e apostas da loteria federal no Brasil; finalizando com a proposição de uma atividade pedagógica chamada “Quem quer ser um milionário”.

Como observado na estrutura da dissertação de Nunes, a proposta de atividade pedagógica trabalhada no 4 capítulo, também segue a mesma tendência de sistematização para se alcançar entendimento entre os alunos. A atividade envolve os jogos lotéricos e foi planejada para ser desenvolvida em sala de aula em 4 etapas com previsão de 30 a 60 minutos de duração.

A partir da utilização de um material concreto “moeda”, a *primeira etapa* tem como objetivo dar ao aluno uma ótima noção de interpretação dos números no cálculo de probabilidade e da dificuldade em ser premiado numa loteria federal;

Na *segunda etapa* os alunos agrupados em equipe de 4 e 6 alunos debatem alguns questionamentos em relação a Mega Sena com o objetivo de perceber que cada sorteio é um evento independente;

Na *terceira etapa* os alunos são convidados a refletir sobre a seguinte questão: Com R\$ 24,50, consegue-se fazer uma aposta com 7 números no mesmo cartão ou 7 apostas de 6 números, ambas na Mega Sena. Pergunta-se o que seria mais vantajoso: apostar 7 números num mesmo cartão ou apostar em 7 cartões com 6 números em cada, todas as dezenas distintas? o objetivo é leva os alunos a concluírem que para se acerta a Sena, marcar 7 números num mesmo cartão ou marcar 6 números em 7 cartões distintos, as chances se equiparam, porém, se pensado o acerto da Quina e considerado os sete cartões marcados com todas as dezenas distintas, concluiremos que é mais vantajoso apostar em 7 cartões distintos com 6 números;

Na *etapa final*, é solicitado aos alunos a reflexão da questão: “Será que existe uma loteria federal mais indicada para se apostar? O objetivo é de leva o aluno a concluir que para se comparar dois jogos de azar, devemos considera suas premiações e probabilidades. Ainda na sequência da reflexão leva-se os alunos a fazer o questionamento:” E se as probabilidades e prêmios pagos não forem iguais? Como compara-los?” Como resposta espera-se o valor esperado de um jogo que é uma medida estatística que leva em consideração a premiação e sua probabilidade.

A resposta dos questionamentos deverá ser alcançada mediante atividade realizada com os alunos baseada no valor esperado de cada jogo. Contudo as premiações dependem da arrecadação de cada jogo e do número de acertadores do total a ser pago, necessitando calcular a média das premiações pagas a cada jogo. Observando, que o valor calculado de R\$0,75 não leva em consideração que o apostador deve pagar R\$3,50 para realizar uma aposta simples da Mega Sena, logo o valor esperado de todo jogo é dado por $R\$0,75 - R\$3,50 = -R\$2,75$.

Ao final da atividade o aluno deverá ser capaz de tirar algumas conclusões, tais como: que a loteria mais indicada é a LOTOMANIA pois possui o maior valor esperado (R\$-0,83); a MEGA SENA possui o menor valor esperado(R\$-2,75); todas essas loterias serem equivalentes se possuírem o mesmo valor esperado; estratégias nos jogos envolvendo partidas de futebol; maximizar o valor esperado de sua aposta, apostando quando as premiações estiverem acumuladas.

Como observado todas as etapas devem ser intermediadas e coordenadas pelo professor além de indicar uma sequência sistêmica de compreensão das questões e questionamentos.

Concluiu-se que a aprendizagem de probabilidade, será mais significativa se houver uma aproximação do conteúdo com o cotidiano do aluno. Acreditando que situações da realidade do aluno no caso utilizado do jogo de azar, as aulas tornam-se mais atraentes um dos entraves no ensino aprendizagem de Matemática no Ensino Médio.

As revisões desses estudos contribuíram em nossa visão a respeito das dificuldades apresentadas por nossos estudantes em relação ao aprendizado e domínio dos conceitos probabilísticos, e direcionaram para a possibilidade de sucesso para o uso de uma sequência didática estruturada com atividades que favoreçam a percepção e a descoberta dos conceitos e ideias sobre Probabilidade. A seguir apresentamos a metodologia para a elaboração desta pesquisa.

3. METODOLOGIA

Com o intuito de identificar dificuldades dos alunos em relação à aprendizagem de probabilidade, realizamos uma consulta diagnóstica por meio de questionários de perguntas fechadas contendo 14 questões versando sobre aspectos sociais e educacionais, complementado por oito questões propostas envolvendo tópicos básicos sobre probabilidade para o ensino médio. Em um trabalho de campo aplicado para 71 alunos de uma escola pública, localizada no bairro do Algodão do Município de Abaetetuba- Pará. Os alunos oriundos da zona urbana, rural e comunidades ribeirinhas do Município e que já haviam estudado o conteúdo em questão.

A pesquisa foi realizada no dia 26 de janeiro de 2016, após um contato prévio no dia 19 de janeiro com a direção da escola, com os professores de matemática e a coordenação pedagógica com o intuito de explicitarmos nossos objetivos e obtermos as autorizações dos mesmos quanto ao acontecimento do diagnóstico. Vale ressaltar a forma harmoniosa que fomos recebidos nesta escola.

Assim como, para a participação dos alunos, explicamos para eles que se tratava de um trabalho de pesquisa cujo objetivo era contribuir para o ensino e aprendizado de probabilidade, os estudantes entenderam os nossos objetivos e não ofereceram resistência em participar. Todavia, foi encaminhada previamente a autorização aos seus responsáveis através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

As aplicações dos questionários ocorreram em aulas cedidas pelos professores de matemática ou de outras áreas ou em horários vagos. Alguns alunos entregaram o

questionário com as questões bem rápido, cerca de 10 minutos. Mas, percebeu-se que a maioria leu com calma as questões e as resolveram com muita concentração. Em média as atividades duraram 60 minutos. Como forma de agradecimentos demos para cada aluno (a) uma caneta, e indicamos o App Duolingo que é um aplicativo que ajuda o aluno em língua estrangeira.

Após a aplicação dos questionários e das questões, procedemos com a sistematização dos dados, utilizamos para isso o Google Drive que é uma ferramenta que disponibiliza fazer questionários on-line podendo enviar as respostas para a construção de tabelas e gráficos.

4. RESULTADOS E ANÁLISES

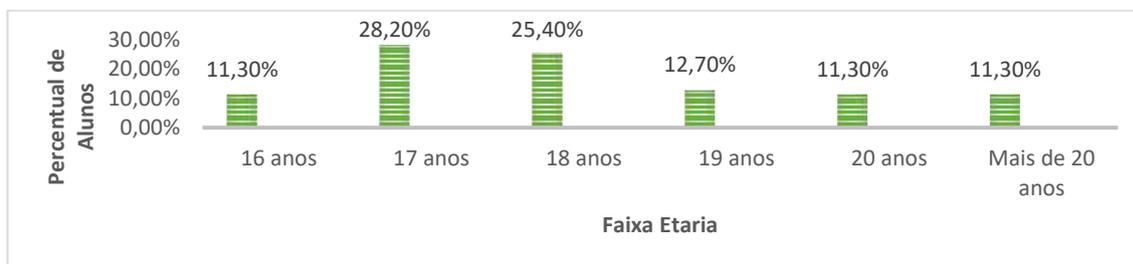
Com relação à faixa etária:

Quadro 1- Percentual dos alunos divididos em faixa etária

Faixa etária	Número de Alunos	%
16 anos	8	11,3
17anos	20	28,2
18 anos	18	25,4
19 anos	9	12,7
20 anos	8	11,3
Mais de 20 anos	8	11,3

FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016)

Gráfico 1 - Percentual de alunos divididos em faixas etárias



FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016)

Considerando a idade padrão entre 17 e 19 anos para conclusão do ensino médio, podemos observar que dos 71 discentes pesquisados, 11,3% tinham 16 anos, 28,2%, 17 anos, 25,4% 18 anos, 12,7% 19 anos, 11,3% 20 anos e 11,3% mais de 20 anos, é possível concluir que 47 discentes estão na idade certa para completar o ensino médio, ou seja, 66,3% da amostra, enquanto isso, temos 8 alunos com um ano de antecedência e 16 alunos com um ou mais anos de atraso em relação a idade ideal.

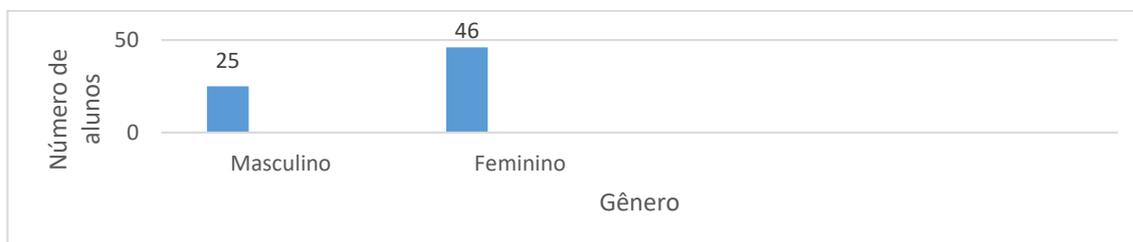
Quanto ao gênero:

Quadro 2 – Número de alunos divididos em gênero

Gênero	Número alunos
Masculino	25
Feminino	46

Fonte: Pesquisa de campo (fevereiro/2016)

Gráfico: Número de alunos ao gênero.



FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016)

A maioria dos alunos da amostra 64,8% era do gênero feminino, enquanto que 35,2% do gênero masculino.

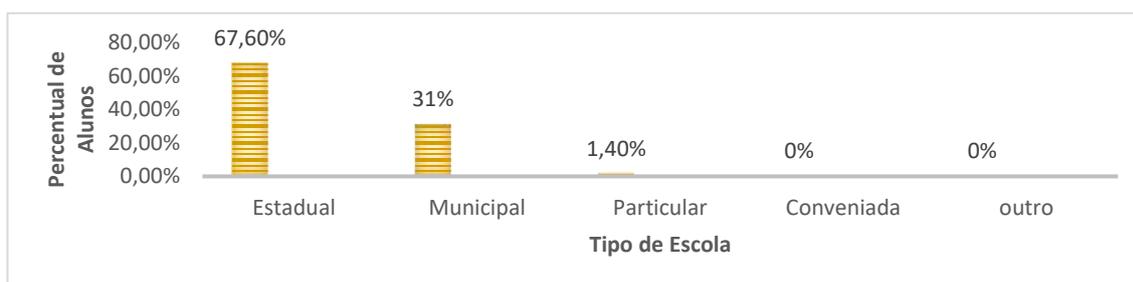
Quanto ao tipo de escola:

Quadro 3- percentual dos alunos em relação ao tipo de escola.

Tipo de Escola	Número de alunos	%
Estadual	48	67,6
Municipal	22	31
Particular	1	1,4
Conveniada	0	0
Outro	0	0

FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016)

Gráfico 3- percentual dos alunos em relação ao tipo de escola.



FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016)

Podemos analisar que dos 71 alunos participantes, 98,6% estudaram o Ensino Fundamental em escolas públicas e apenas um aluno, 1,4% estudou em escola particular.

Quanto ao índice de dependência:

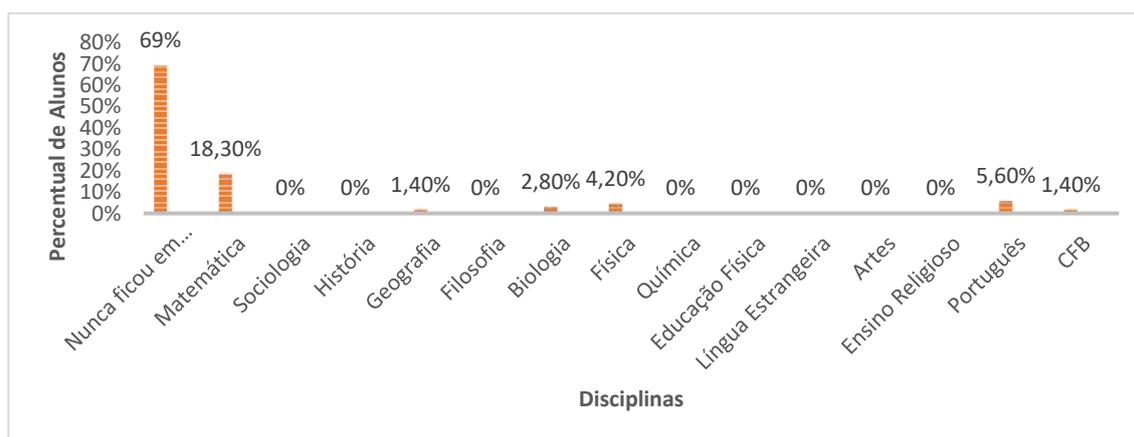
Quadro 4- Percentual dos alunos em dependência por disciplina.

Nunca ficou em dependência	49	69%
Matemática	13	18,3%

Sociologia	0	0%
História	0	0%
Geografia	1	1,4%
Filosofia	0	0%
Biologia	2	2,8%
Física	3	4,2%
Química	0	0%
Educação Física	0	0%
Língua Estrangeira	0	0%
Artes	0	0%
Ensino Religioso	0	0%
Português	4	5,6%
CFB	1	1,4%

FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016)

Gráfico 4– Percentual dos alunos em relação a dependência por disciplina.



FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Podemos perceber que a maioria dos alunos da amostra, 69% assinalou nunca ter ficado em dependência, seguida da matemática com 18,3%, Língua Portuguesa com 5,6%, Física com 4,2%, Biologia com 2,8%, CFB e Geografia com 1,4% cada.

Quanto à afinidade:

Quadro 5 - percentual dos alunos em relação a sua afinidade com a disciplina

Afinidade com a disciplina?	Número de alunos	%
Detesto	3	4,2
Suporto	3	4,2
Gosto um pouco	59	83,1
Adoro	6	8,5

Fonte: Pesquisa de campo (fevereiro/2016)

Gráfico 5: Percentual dos alunos em relação a sua finalidade com a disciplina.



FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Os dados revelaram que 83,1%, a maioria, dos alunos gosta “um pouco” de matemática. Dentre os 71 alunos pesquisados apenas 8,5% disseram “adorar” matemática e 4,2% disseram detestar e suportar matemática cada um. No trabalho de Neves (2015), realizada com 156 alunos concluintes do ensino médio de duas escolas públicas estaduais de Belém- Pa, os resultados obtidos sobre a afinidade com a disciplina revelaram que: “64,1% dos discentes, dizem que não gostam ou que gostam pouco de matemática, apenas 10 alunos demonstraram que gostam muito da matemática, ou seja, 6,41% da amostra”. O observado em nossa pesquisa converge com os resultados obtidos na pesquisa de Neves (2015), pois que percebemos o fato dos discentes gostarem pouco de matemática, dificulta o seu aprendizado.

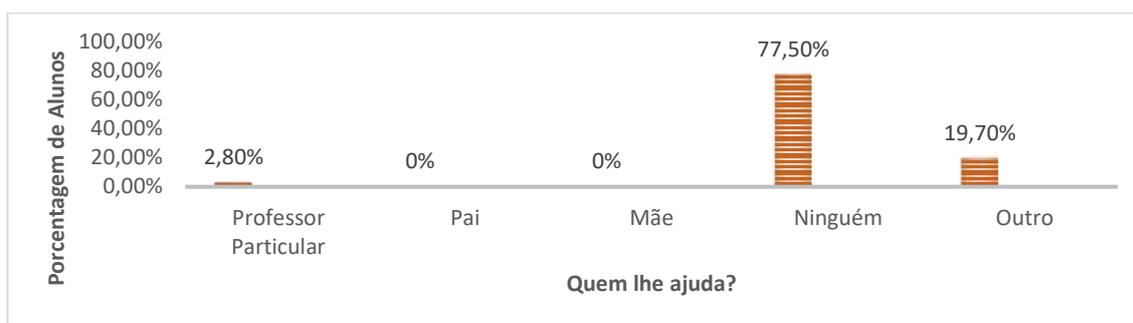
Quanto à ajuda nas tarefas de matemática:

Quadro 6 - Percentual dos alunos em relação à ajuda nas tarefas de matemática.

Quem lhe ajuda?	Número de alunos	%
Professor particular	2	2,8
Pai	0	0
Mãe	0	0
Ninguém	55	77,5
Outro	14	19,7

FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Gráfico 6 - percentual dos alunos em relação à ajuda nas tarefas de matemática.



FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Os dados mostram que a maioria dos alunos 77,5%, não recebe ajuda nas tarefas de matemática, sendo que 2,8% são assistidos por professor particular e 19,7 % disseram que outras pessoas lhe ajudam. Na pesquisa de Brito (2015) aplicada a 180 alunos concluintes do ensino médio em duas escolas da região metropolitana de Belém-Pa, metade da amostra, disseram que não possuem ajuda no momento de estudar, também em Neves(2015) observou-se que 69,23% dos alunos pesquisados disseram que não possuíam ajuda no momento de ajudar, assim como em Oliveira (2015) dos 80 participantes de sua pesquisa, 72,50% disseram não possuir ajuda no momento de estudar. Com estes resultados percebemos a necessidade de maior participação familiar na formação dos alunos.

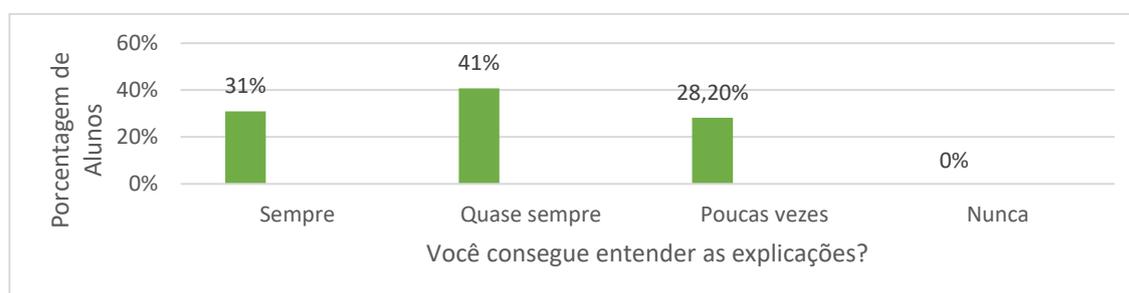
Quanto ao entendimento das explicações nas aulas:

Quadro 7 - percentual dos alunos em relação ao entendimento nas aulas de matemática.

Você consegue entender as explicações?	Número de alunos	%
Sempre	22	31
Quase sempre	29	40,8
Poucas vezes	20	28,2
Nunca	0	0

FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Gráfico 7 - percentual dos alunos em relação ao entendimento nas aulas de matemática.



FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Os dados mostram que 31% dos alunos da amostra “sempre” entendem a explicação, 40,8% “quase sempre” e 28,2% “poucas vezes”. O fato do aluno não entender sempre as explicações, pode estar relacionado com as metodologias utilizadas nas aulas.

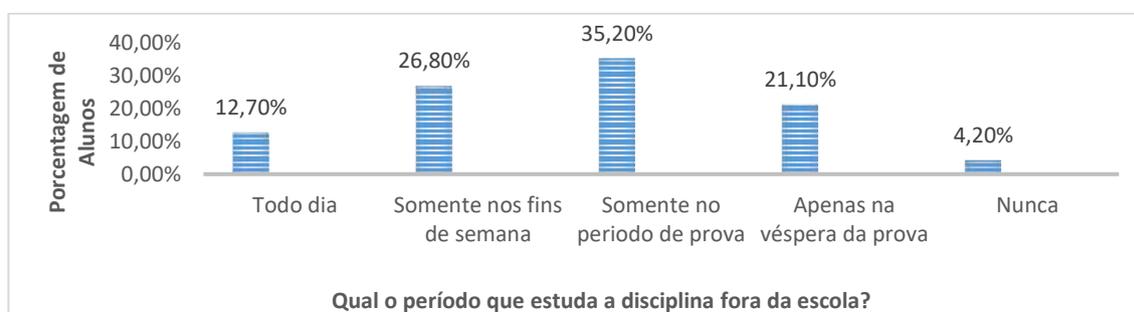
Quanto ao período que os alunos estudam matemática:

Quadro 8 - Percentual dos alunos em relação ao período que estuda a disciplina fora da escola.

Qual o período que estuda a disciplina fora da escola?	Número de alunos	%
Todo dia	9	12,7
Somente nos fins de semana	19	26,8
Somente no período de prova	25	35,2
Apenas na véspera da prova	15	21,1
Nunca	3	4,2

FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Gráfico 8 - percentual dos alunos em ao período que estuda a disciplina fora da escola.



FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Os dados revelam que somente 12,7% dos alunos estudam diariamente matemática fora da escola, 26,8% somente nos fins de semana, 35,2% somente no período de prova, 21,1% apenas na véspera da prova e 4,2% nunca estudam matemática além do horário escolar. A falta de entendimento nas explicações nas aulas de matemática associada ao pouco incentivo familiar pode estar contribuindo para que os alunos não estudem matemática com mais frequência.

Vale ressaltar que a escolaridade dos responsáveis e a atividade econômica exercida por alguns alunos pode ser um dos condicionantes do aluno não estudar diariamente matemática, como afirma Silva (2014):

[...]52% estudam “alguns dias da semana”, sem ajuda de ninguém, 31% estudam apenas em período de provas, 9% só na “véspera da prova”. Enquanto que 50% dos alunos têm “um pouco” de dificuldade em aprender matemática, desses, 44% estudam apenas “no período de provas” com ajuda de parentes ou amigos. Apenas 9% afirmam “não” ter esta dificuldade, destes, 55% estudam “alguns dias da semana” fora da escola, sem ajuda de ninguém. A falta de ajuda para estudar fora da escola pode estar relacionada com a escolaridade do responsável e com influência das atividades remuneradas exercidas por alguns alunos. (SILVA,2014, p.77)

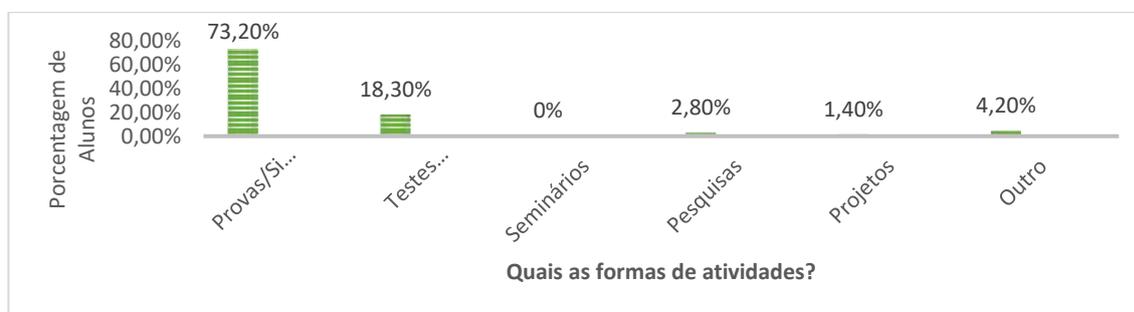
Quanto às formas de atividades avaliativas:

Quadro 9 - percentual dos alunos em relação à forma de avaliação.

Quais as formas de atividades?	Número de alunos	%
Provas/Simulado	52	73,2
Testes semanais	13	18,3
Seminários	0	0
Pesquisas	2	2,8
Projetos	1	1,4
Outro	3	4,2

FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Gráfico 9 - percentual dos alunos em relação a forma de avaliação.



FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Os dados revelam que 73,2% dos alunos foram avaliados através de provas/simulados, 18,3% testes semanais, pesquisas 2,8%, projetos 1,4%, seminários 0% e outro 4,2%. Mostrando que a avaliação tradicional em formato de exames ainda é predominante.

Quanto aos sentimentos dos alunos na avaliação de matemática:

Quadro 10 - percentual dos alunos em relação aos seus sentimentos realizando uma avaliação de matemática.

Como você se sente?	Número de alunos	%
Tranquilo	28	39,4

Medo	4	5,6
Preocupação	35	49,3
Raiva	0	0
Calafrios	1	1,4
Outro	3	4,2

FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Gráfico 10 - percentual dos alunos em relação aos seus sentimentos realizando uma avaliação de matemática.



FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Os dados nos mostram que: 49,3% dos alunos sentem-se preocupados, 39,4% tranquilos, 5,6% medo, 1,4% calafrios e 4,2% outro sentimento.

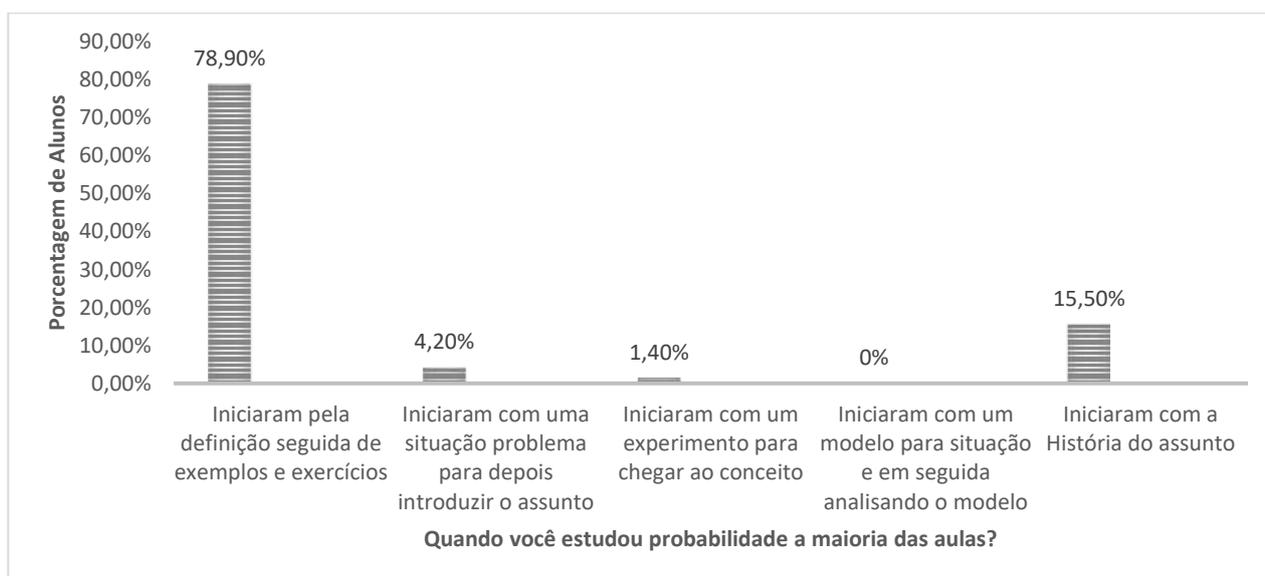
Quanto ao ensino de probabilidade:

Quadro 11 - Percentual do modo como os alunos iniciaram o assunto probabilidade.

Quando você estudou probabilidade a maioria das aulas?	Número de alunos	%
Iniciaram pela definição seguida de exemplos e exercícios	56	78,9
Iniciaram com uma situação problema para depois introduzir o assunto	3	4,2
Iniciaram com um experimento para chegar ao conceito	1	1,4
Iniciaram com um modelo para situação e em seguida analisando o modelo	0	0
Iniciaram com a História do assunto	11	15,5

FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Gráfico 11 - Percentual do modo como os alunos iniciaram o assunto probabilidade.



FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Observamos que: 78,9%, dos alunos afirmam que os professores “iniciaram pela definição seguida de exemplos e exercícios”, 4,2% “Iniciaram com uma situação problema para depois introduzir o assunto”, 1,4% “Iniciaram com um experimento para chegar ao conceito” e 15,5% “Iniciaram com a História do assunto”. Percebemos que a predominância da metodologia tradicional em que o professor coloca as definições seguidas de exemplos e exercícios é um dos agravantes para a falta de entendimento dos conteúdos explicados nas aulas de matemática.

Brito (2015), seguindo a mesma indagação, constatou:

[...] foi possível observar que mais de 96% dos 180 alunos responderam a primeira opção, ou seja, a de que os professores começam pela definição seguida de exemplos e exercícios, esta é uma metodologia das mais antigas e usadas na rede educacional, talvez por esse motivo o pouquíssimo ou quase nenhum interesse dos alunos pela matemática, pois o ensino não consegue acompanhar o dinamismo do cotidiano desse aluno [...]. (BRITO, 2015 p. 29)

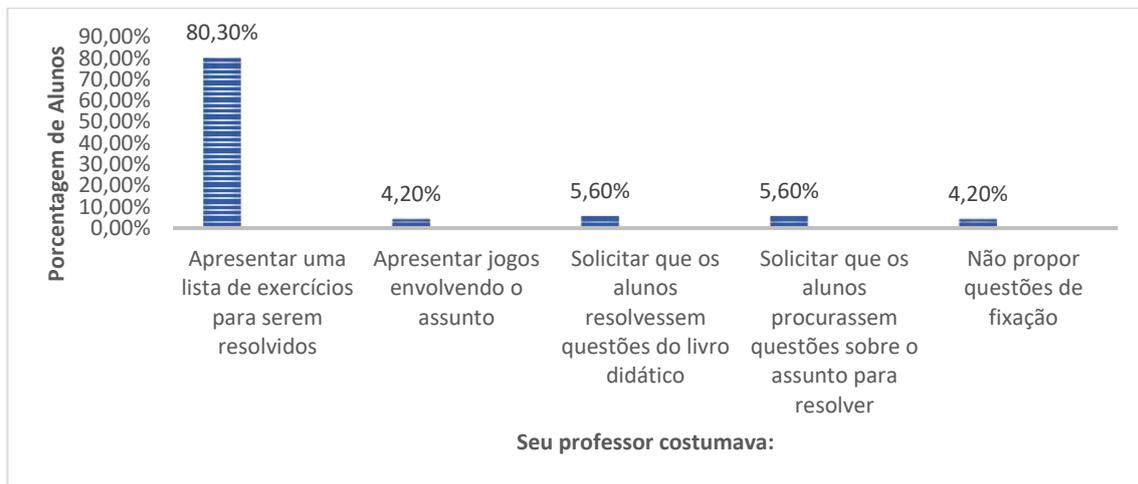
Quanto à fixação do conteúdo de probabilidade:

Quadro 12 - Percentual do modo como os alunos fixaram o assunto probabilidade

Seu professor costumava:	Número de alunos	%
Apresentar uma lista de exercícios para serem resolvidos	57	80,3
Apresentar jogos envolvendo o assunto	3	4,2
Solicitar que os alunos resolvessem questões do livro didático	4	5,6
Solicitar que os alunos procurassem questões sobre o assunto para resolver	4	5,6
Não propor questões de fixação	3	4,2

FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Gráfico 12 - Percentual do modo como os alunos fixaram o assunto probabilidade.



FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Os dados nos revelam que a maioria 80,4%, para fixar o assunto, resolveu uma lista de exercícios, 5,6% resolveram questões propostas no livro didático, 5,6% solicitou que os alunos procurassem questões para resolver, 4,2% utilizaram jogos envolvendo o assunto e 4,2% não propunha questões de fixação. Assim como na questão anterior, para fixação dos conteúdos prevalece a metodologia tradicional.

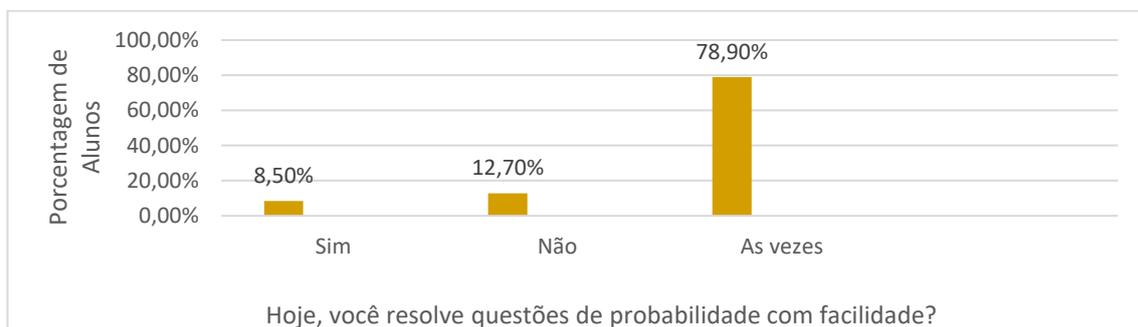
Quanto à resolução de questões de probabilidade:

Quadro 13 - Percentual do modo como os alunos resolvem questões de probabilidade

Hoje, você resolve questões de probabilidade com facilidade?	Número de alunos	%
Sim	6	8,5
Não	9	12,7
As vezes	56	78,9

FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Gráfico 13 - Percentual do modo como os alunos fixaram o assunto probabilidade.



FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Os dados nos mostram que apenas 8,5% dos alunos disseram que hoje resolvem questões com facilidade, 12,7% não tem facilidade e 78,9% somente às vezes resolvem questões com facilidade. Podemos relacionar as dificuldades dos alunos em resolver questões de probabilidade aos fatores referentes à metodologia utilizada nas aulas ser pouco atrativa para os alunos; ao pouco tempo de estudo além do horário escolar; bem

como a carência do apoio familiar; levando os alunos a não adquirirem interesse e habilidades em resolver questões sobre probabilidades.

Quanto à importância dos conhecimentos de probabilidade:

Quadro 14 - Percentual da importância dada pelos alunos ao assunto probabilidade

Qual a importância da probabilidade para os indivíduos?	Número de alunos	%
Nenhum pouco	2	2,8
Muito pouca	5	7
Um pouco	26	36,6
Muita	38	53,5

FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Gráfico 14– Percentual da importância dada pelos alunos ao assunto probabilidade.



FONTE: Pesquisa de campo (fevereiro/2016).

Os dados revelam que, a maioria dos alunos, 53,5% acha “Muito” importante para os indivíduos os conhecimentos de probabilidade, 36,6% “Um pouco” importante, 7% “Muito pouca” e 2,8% “Nenhum pouco” importante. Isso nos mostra que apesar das dificuldades apresentadas pelos discentes em resolver questões de probabilidade, estes reconhecem a importância do conteúdo para sua formação.

Quanto ao grau de dificuldade dos alunos a respeito dos conteúdos específicos de probabilidade:

Quadro 14: Grau de dificuldade apresentado segundo os alunos.

Assunto	Grau de dificuldade					
	Muito Fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito Difícil	Não Lembro
1-Experimentos determinísticos	0%	0%	4,2%	1,4%	0%	94,4%
2-Experimentos Aleatórios	0%	9,9%	22,5%	1,4	0%	66,2%
3-Espaço Amostral.	2,8%	16,9%	19,7%	2,8%	0%	57,7%
4-Número de elementos do espaço amostral.	4,2%	12,7%	23,9%	4,2%	0%	54,9%
5-Evento	1,4%	12,7%	21,1%	2,8%	0%	62%
6-Número de elementos de um evento.	2,8%	9,9%	19,7%	1,4%	0%	66,2%

7-Eventos simples (elementar).	2,8%	12,7%	18,3%	2,8%	1,4%	62%
8-Evento certo.	0%	2,8%	8,5%	2,8%	0%	85,9%
9-Eventos mutuamente exclusivos: $A \cap B = \emptyset$	0%	1,4%	7%	1,4%	0%	90,1%
10-Evento complementar A^c .	0%	1,4%	8,5%	2,8%	4,2%	83,1%
11-União de Eventos: $A \cup B$	0%	2,8%	12,7%	0%	1,4%	83,1%
12-Interseção de Eventos: $A \cap B$	0%	4,2%	8,5%	1,4%	1,4%	84,5%
13-Evento impossível.	0%	4,2%	21,1%	1,4%	2,8%	70,4%
14-Frequência relativa de um evento simples.	0%	7%	19,7%	2,8%	4,2%	66,2%
15-Definição de Probabilidade	2,8%	15,5%	35,2%	5,6%	0%	40,8%
16-Probabilidade em Espaço Amostral Equiprovável: $P(A) = \frac{N(A)}{N(S)} = \frac{\text{casos favoráveis}}{\text{Casos possíveis}}$	2,8%	14,1%	28,2%	4,2%	4,2%	46,5%
17-Probabilidade do evento certo.	0%	9,9%	18,3%	2,8%	0%	69%
18-Probabilidade do evento impossível.	1,4%	12,7%	8,5%	5,6%	1,4%	70,4%
19-Probabilidade do evento complementar.	0%	5,6%	15,5%	5,6%	0%	73,2%
20-Probabilidade da união de dois eventos disjuntos: $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$	0%	5,6%	16,9%	2,8%	4,2%	70,4%
21-Probabilidade da união de dois eventos: $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$	0%	7%	11,3%	0%	1,4%	80,3%
22-Conceito de probabilidade Condicional.	0%	4,2%	18,3%	0%	2,8%	74,6%
23-Cálculo de Probabilidade Condicional: $P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$	0%	8,5%	14,1%	2,8%	4,2%	70,4%
24-Multiplicação de probabilidades: $P(A \cap B) = P(A/B) \cdot P(B)$	2,8%	5,6%	16,9%	2,8%	5,6%	66,2%
25-Questões envolvendo Probabilidades Condicionais	0%	7%	11,3%	2,8%	0%	78,9%
26-Calcular probabilidades através do diagrama de árvores das possibilidades.	0%	5,6%	21,1%	1,4%	0%	71,8%
27-Questões envolvendo jogos.	4,2%	9,9%	14,1%	0%	0%	71,8%
28-Questões envolvendo probabilidade a outras áreas como: Genética, Política, meteorologia, estatística...	1,4%	5,6%	15,5%	1,4%	1,4%	74,6%
29-Questões envolvendo Probabilidade tendo como espaço amostral e eventos: retas, áreas,	4,2%	7%	19,7%	5,6%	4,2%	59,2%

volumes.						
----------	--	--	--	--	--	--

Fonte: Pesquisa de campo (Janeiro de 2016)

A análise do quadro indica que os alunos inquiridos nesta pesquisa lembram-se da maior parte dos tópicos referente aos conteúdos específicos de probabilidade, observou-se este fato, principalmente nos itens em que tratam dos conceitos iniciais probabilísticos para o ensino médio, como nos itens de 02 a 21, variando os graus de dificuldade e facilidade nestes tópicos.

Contudo, averiguamos, nesta amostra, que os itens 15 e 16 que tratam da definição de probabilidade e o cálculo de probabilidade em espaço amostral equiprovável, concepção clássica, são os que mais os alunos responderam lembrar-se de ter estudado, com graus de entendimento superando o grau de dificuldade.

Com uma variação do grau de dificuldades em diferentes itens do assunto, observamos a particularidade da ideia de eventos determinísticos não ter sido assimilada de forma significativa pelos alunos consultados nesta pesquisa, pois 94,4% dizem não se lembrar de ter estudado este conceito.

No caso dos tópicos referentes à probabilidade da união de dois eventos observamos no item 20 os alunos que se lembram de ter estudado, destes 5,6% consideraram fácil, 16,9% regular, 2,8% difícil e 4,2% muito difícil. Já no item 21, 7% consideraram fácil, 11,3% regular e 1,4% muito difícil.

No item 22 no conceito de probabilidade condicional, observamos que dos alunos pesquisados 4,2% responderam ter sido fácil, 18,3% regular e 2,8% difícil, enquanto no item 25 que aborda questões envolvendo probabilidade condicional 7% responderam ter sido fácil, 11,3% regular e 2,8% difícil.

Nos itens 24 e 26 sobre multiplicação de probabilidades, observamos que no item 24 dos alunos que se lembram de ter estudado 2,8% acharam muito fácil, 5,6% fácil, 16,9% regular, 2,8% difícil e 5,6% muito difícil, enquanto no item 26, observou-se que 5,6% acharam fácil, 21,1% regular, 1,4% difícil e 0% muito difícil.

No item 27 que aborda questões envolvendo jogos, observamos que 4,2% consideraram muito fácil, 9,9% fácil e 14,1% regular. No item 28 que indaga sobre questões de probabilidade em outras áreas de conhecimento, obtivemos 1,4% muito fácil, 5,6% fácil, 15,5% regular, 1,4% difícil e 1,4% muito difícil. Já o item 29 envolveu questões sobre probabilidade relacionada a retas, áreas e volumes, observou-se que 4% consideraram muito fácil, 7% fácil, 19,7% regular, 5,6% difícil e 4,2% muito difícil.

Para um diagnóstico mais preciso desta amostra os estudantes foram inquiridos a resolver oito questões referentes a alguns itens do quadro 14, o que consta nos resultados do quadro 15 a seguir:

Quadro 15: Percentual das respostas dos alunos.

Questões	Acertou	Acertou Parcialmente	Errou	Em Branco
----------	---------	----------------------	-------	-----------

Questão 01	38 %	0%	54,9%	7%
Questão 02	22,5%	0%	52,1%	25,4%
Questão 03	36,6%	15,5%	19,7%	28,2%
Questão 04	15,5%	0%	43,7%	40,8%
Questão 05	5,6%	0%	35,2%	59,2%
Questão 06	0%	0%	42,3%	57,7%
Questão 07	0%	0%	60,6%	39,4%
Questão 08	0%	0%	45,1%	54,9%

Fonte: Pesquisa de campo (janeiro de 2016)

As questões utilizadas no questionário sobre probabilidade foram:

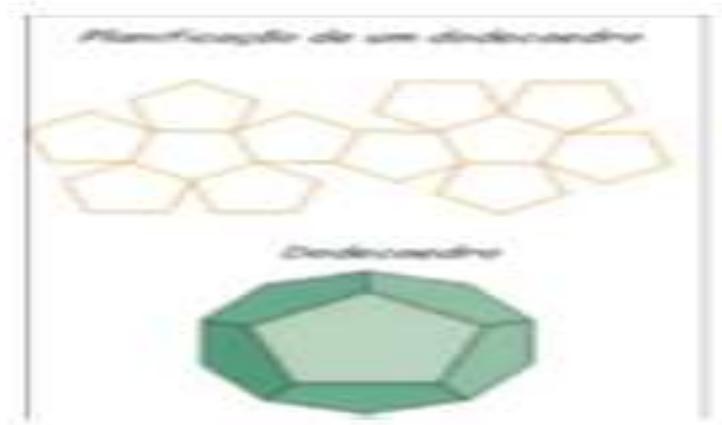
Questão 01 cujo enunciado: Ao lançarmos uma moeda, qual a probabilidade de obtermos cara?

Questão 02: Um dado é lançado e o número da face voltada para cima é anotado. Qual a probabilidade de obtermos o número 7?

Questão 03: Um determinado procedimento cirúrgico tem ao longo dos anos mostrado uma eficiência de 99%. Ciente disto, um paciente pergunta ao médico quantas operações já havia realizado. O médico responde que realizou 99 cirurgias, todas com sucesso. Após a resposta do médico o paciente decidiu que não queria ser operado, pois segundo seus cálculos, sua operação não teria sucesso. Você concorda ou discorda da decisão do paciente? Justifique sua resposta.

Questão 04: Em uma central de atendimento, cem pessoas receberam senhas numeradas de 1 até 100. Uma das senhas é sorteada ao acaso. Qual é a probabilidade de a senha sorteada ser um número de 1 a 20?

Questão 05: Podemos construir um dado em forma de dodecaedro, isto é, de um poliedro de 12 faces. Um desses dados, com as faces numeradas de 1 a 12, será lançado e, quando parar, será observado o número na face voltada para frente. Qual é a probabilidade do número observado ser múltiplo de 2 ou de 3?



Questão 06: Um supermercado registrou a forma de pagamento utilizada por 180 clientes durante certa manhã e obteve a seguinte tabela:

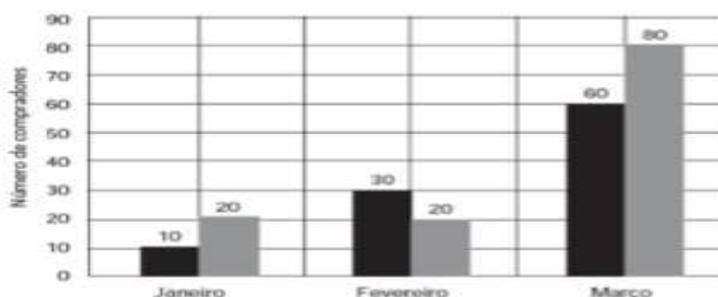
	Dinheiro	Cheque	Cartão
Compras até R\$ 50,00	34	25	40
Compras acima de R\$ 50,00	10	28	43

Uma das compras efetuadas é escolhida ao acaso. Qual é a probabilidade de que se tenha utilizado cheque, sabendo que seu valor não excedeu R\$ 50,00?

Questão 07: Em um cesto de roupas há 10 meias, das quais três estão rasgadas. Retirando-se duas meias do cesto, sucessivamente, e sem reposição, qual é a probabilidade de que as duas meias retiradas não estejam rasgadas?

Questão 08: Uma loja acompanhou o número de compradores de dois produtos, A e B, durante os meses de janeiro, fevereiro e março de 2012. Com isso, obteve este gráfico:

A loja sorteará um brinde entre os compradores do produto A e outro brinde entre os compradores do produto B. Qual a probabilidade de que os dois sorteados tenham feito suas compras em fevereiro de 2012?



Na primeira questão pretendíamos observar a representação utilizada pelos alunos para indicar a probabilidade do resultado. Do total de alunos que participaram da pesquisa, 38% acertaram a questão utilizando como registro de estratégia porcentagem ou fração. A maioria das respostas foi dada com a expressão 50%.

Na segunda questão buscou-se verificar as intuições dos alunos em relação à probabilidade de um evento impossível por meio do lançamento de um dado, ocorrendo

novamente o mesmo tipo de representação da resposta anterior, dos 22,5% dos alunos que acertou a questão utilizaram como resposta a expressão 0% ou a probabilidade é zero.

Na terceira questão, os alunos deveriam concordar ou discordar da decisão do paciente em relação à realização de sua cirurgia, considerando a probabilidade de sucesso do procedimento cirúrgico. Buscou-se nesta questão analisar a percepção dos estudantes em relação à tomada de decisões relacionados aos objetivos referentes aos aspectos críticos e reflexivos dos conceitos probabilísticos. Obtivemos 52,1% de acertos entre os alunos pesquisados, mostrando que a maioria dos alunos justificou de forma aceitável suas respostas.

Na quarta questão, os aspectos críticos e reflexivos também foram explorados, nesta objetivou-se identificar as ideias dos alunos referentes à concepção clássica de probabilidade, na qual os estudantes deveriam identificar os casos favoráveis, as senhas numeradas de 1 até 20, e os casos possíveis, as senhas numeradas de 1 até 100, e estimar a probabilidade em um espaço amostral equiprovável. Obtivemos 15,5% de acertos, utilizando como representação de suas respostas a forma de fração ou porcentagem.

A partir da quinta questão, objetivou-se verificar os conhecimentos dos alunos referentes aos conceitos mais específicos e complexos de probabilidade, como da união de dois eventos, na questão seis da probabilidade condicional, na questão sete de multiplicação de probabilidade e na questão oito de eventos independentes. Nestas questões percebemos pouco aprendizado dos conhecimentos dos alunos referentes a estes tópicos, pois, somente 5,6% acertaram a questão 05, enquanto as questões 06, 07 e 08 não houve acertos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a sistematização e análise dos dados apresentados na pesquisa com os alunos cujo objetivo fora indagar o desempenho de alunos do Ensino Médio na resolução de questões envolvendo os conceitos básicos de probabilidade, constatamos que:

No tocante ao grau de dificuldade que os discentes desta amostra apresentaram para o aprendizado de probabilidade, acreditamos que apesar dos alunos lembrarem-se da maioria dos itens, os dados revelaram que existem alguns tópicos no conteúdo de probabilidade que precisam ser apreendidos de forma mais significativa, principalmente os *conceitos de probabilidade da união de dois eventos, probabilidade condicional, multiplicação de probabilidade e eventos independentes*.

Tendo em vista que 78% dos alunos responderam que hoje não resolvem questões de probabilidade com facilidade e dos mesmos não terem obtido acertos nas questões 06, 07 e 08, entendemos que os conceitos de probabilidades condicionais e probabilidade de eventos independentes devem ser trabalhados de forma mais detalhada em outro estudo, contribuindo para a erradicação destas dificuldades apresentadas pelos discentes.

Pelos resultados obtidos nos itens gosto pela matemática em que 83,3% dos alunos disseram gostar um pouco, percebemos que os estudantes precisam ser estimulados para desenvolver sua capacidade de raciocínio e participação levando-os a compreender de

forma mais efetiva as explicações dadas nas aulas de matemática, visto que somente 31% dos alunos responderam sempre entender as explicações dadas nas aulas.

Porém, para realizarmos um diagnóstico mais preciso sobre o desempenho dos alunos referentes ao aprendizado deste assunto, será necessário consultar os professores, o que pretendemos realizar em breve. É importante ressaltar, que no momento da aplicação da pesquisa os alunos estavam próximos de realizar as avaliações finais do ano letivo de 2015, o que pode ter influenciado no desempenho dos alunos na resolução das questões. Contudo, percebeu-se o interesse mostrado pelos estudantes em resolver as questões propostas.

Em suma, a maioria dos alunos inquiridos na amostra pesquisada, nos mostrou evidentes dificuldades na resolução das questões de probabilidade, implicando em um aprendizado não significativo dos conceitos probabilísticos. Constatou-se nesta amostra que o aprendizado se concentrou apenas nas definições iniciais, necessitando averiguar junto aos professores de forma mais específica este resultado. Contudo a partir de nossa prática docente, percebemos a necessidade de se trabalhar de forma mais abrangente, contemplando os conceitos iniciais e os mais complexos do assunto em questão.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL, (2006). Ministério da Educação Secretaria de Educação Básica - Brasília. Orientações Curriculares para o Ensino Médio; volume 2, 2006.

BRITO, Bosco Silveira. **Ensino de probabilidade:** Proposta de ensino através de experimentação. 2015.96f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Exatas e naturais, Belém, 2015.

CABERLIM, Cristiane Candido Luz. **Letramento probabilístico no ensino médio:** um estudo de invariantes operatórios mobilizados por alunos. 2015.141 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

ENEM 2013 – Exame Nacional do Ensino Médio. INEP – **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Ministério da Educação. Disponível em: <http://www.enem.inep.gov.br/>. Acesso em 15 dezembro de 2015.

FERNANDES, J.A, CORREIA, P.F., & CONTRERAS, J. M. (2013). **Ideias intuitivas de alunos do 9º ano em probabilidade condicionada e probabilidade conjunta.** Avances de Investigación em Educación Matemática, 4, 5-26. Disponível em: <[https://www.researchgate.net](https://www.researchgate.net/publication)>publication>. Acesso em: 20 de janeiro de 2016.

FERNANDES, José Antônio et al. **Comparação de probabilidade de acontecimentos formulados de forma explícita e implícita.** REVEMAT. Florianópolis (SC), v.10, n.2, p.42-60, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2015v10n2p42>. Acesso em: 20 janeiro de 2016.

IEZZI, Gelson et al. **Matemática: volume único.** São Paulo: Atual, 2011.

LOPES, José Marcos; TEODORO, João Vitor e REZENDE, Josiane de Carvalho. **Uma proposta para o ensino de probabilidade no ensino médio.** Zetetiké – FE/Unicamp – v.19, n.36 – jul/dez 2011. Disponível em:<www.fe.unicamp.br>. Acesso em: 21 outubro de 2015.

LOPES, José Marcos. **Mudanças nas práticas de ensino de probabilidade em professores de ensino médio.** X Encontro Nacional de Educação Matemática: Educação Matemática, Cultura e Diversidade. Salvador – BA, 7 a 9 de julho de 2010. Disponível em: http://www.lematec.no-ip.org/CDS/ENEM10/artigos/CC/T11_CC27.pdf. Acesso em 21 outubro de 2015.

NEVES, Fábio Costa de Oliveira. **Ensino de probabilidade: Tipos de Eventos.** 2015.96f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Exatas e naturais, Belém, 2015.

OLIVEIRA, Marcos Oliveira de. **Análise do Ensino de probabilidade.** 2015.112 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Exatas e naturais, Belém, 2015.

SÁ, Pedro Franco de. **Atividades para o ensino de matemática no ensino fundamental.** Belém: EDUEPA, 2009.

UM DIAGNOSTICO DA APRENDIZAGEM DE EQUAÇÃO DO SEGUNDO GRAU EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE SÃO JOÃO DE PIRABAS/PA

Antônio Cleyton da Silva Pinheiro
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
cly099@gmail.com

Fabio José da Costa Alves
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
fjcalves@yahoo.com.br

Ana Kely Martins da Silva
Universidade do Estado do Pará (UEPA)
anakely2@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Historicamente a utilização de equação do segundo grau se deu por volta 2000 a.C com os Babilôneos, por volta de 1850 a.C., data aproximada do papiro de Moscou, mostram os Egípcios. Os gregos através das contribuições dos Pitagóricos(540 a.C.) e Euclides (300a.C.). Os hindus com as contribuições de Brahmaghupta (c. 628) e Bhaskara (c. 1150). As contribuições Árabes de Mohammed Ibu-Musa al-khowarizmi contribuíram enormemente para sua disseminação na Europa. Em meados do século XVI François Viète alcança o apogeu com a utilização de números negativos e utilização de letras representando incógnitas, mas ainda com resoluções geométricas. (DIAS, p39-43.2009)

No Brasil o ensino da álgebra é algo que inicia desde os primórdios do ensino de matemática, ainda no período do Brasil colônia sob o domínio de Portugal, no entanto, a partir da década de 60 com o surgimento do movimento da matemática moderna na década de 60, tenta-se buscar novas metodologias. Com todos os avanços na tentativa de tornar o conhecimento algo de forma cada vez mais engajado com os demais recursos geométricos, algébricos e tecnológicos décadas após décadas, o que traz à tona a utilização dos recursos tecnológicos, reconhecidos cada vez mais como uma tendência matemática. (SIQUEIRA.2009; PIRES.2000)

Brasil(1998) aponta que o aprendizado matemático, sobre equações deve-se acontecer de forma efetiva, levando em consideração os aspectos de seu desenvolvimento histórico, com atribuições importantes da utilização da (TIC), como subsídios fundamentais para o aprimoramento, desenvolvimento e envolvimento desse conhecimento no âmbito social. Diante de todos esses aspectos e recursos disponíveis, a aprendizagem de equações do segundo grau apresenta-se como sendo uma das maneiras de reconhecer a utilização das letras como incógnita e resolução de problemas que eventualmente podem ser resolvidos rapidamente e como direcionamentos ou facilitadores de resultados desconhecidos a priori.

A problemática em torno do ensino de equação do segundo grau, envolvendo a utilização de problemas, ou a influência de utilizar o retrospecto histórico de seu desenvolvimento para esclarecer seus entendimentos, ou a utilização de recursos tecnológicos das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), tem sido objeto de estudos de vários pesquisadores, entre eles podemos citar Dias (2009), Rocha e Bittar (2010), Nabais (2010), Macêdo (2011), Fernandes (2013), mais ainda há muito a se discutir sobre esse assunto.

Porém, segundo os resultados do Sistema Paraense de Avaliação Educacional-SisPAE, há um alto percentual de alunos da 8ª série/9º ano que estão com nível de conhecimento abaixo do básico, com isso apresentam domínio insuficiente dos conhecimentos, habilidades e competência admitidos para o ano escolar em que se encontram, o que é um entrave agravante no processo de ensino de álgebra, principalmente em assunto que envolvem análise de dados e construção de gráficos, situação relacionadas ao nosso objeto de estudo.

A experiência como professor de matemática possibilitou verificar dificuldades que os alunos possuem na resolução de equações do segundo grau, principalmente nos momentos de transcrição para notação algébrica, utilização de fórmulas para resolve-la, identificação de seus coeficientes, dentre outros, dificuldades também verificadas pelos pesquisadores supracitados, mas movido pela importância do ensino desse assunto e conforme Nabais (2010, p.4), que afirma que a resolução de problemas que envolvem conhecimento sobre equação do segundo grau suscita o aprendizado de assunto, importante para a formação dos alunos para a descoberta de novos conhecimentos, que não necessariamente estão relacionados a seu cotidiano.

Com o objetivo de investigar o nível de dificuldade que os alunos, do Município de São João de Pirabas-PA, têm na aprendizagem de equações do segundo grau realizamos uma pesquisa diagnóstico, buscando identificar as principais características e fatores, relacionados a esse assunto, nesse município, de forma a orientar ações que busquem melhorar o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida seguindo as etapas: elaboração do instrumento de consulta (questionários), elaboração do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, teste de sondagem, coleta das informações, sistematização dos dados obtidos e análises das informações coletadas. Além de propostas de utilização de recursos diferenciado como auxílio para a melhoria do processo ensino e aprendizagem.

Para desenvolver essa pesquisa, com a finalidade de coletar dados referentes ao aprendizado dos alunos sobre equações do segundo grau, foram atribuídos questionários para 100 (cem) alunos da 1ª Série do ensino médio, dos turnos matutino e vespertino, em uma escola pública estadual no município de São João de Pirabas(PA), no ano de 2016.

A escola que despertou interesse para ser escolhida como local para pesquisa, por ser o local onde o professor pesquisador frequentou como estudante regularmente matriculado nas séries iniciais, pois até meados da década de noventa a escola pertencia a

esfera municipal de ensino. A partir do processo de municipalização, a escola passou a fazer parte da esfera estadual de ensino, cabendo a ela acomodar os alunos do ensino médio. Em 2008 (dois mil e oito), o professor pesquisador passa a trabalhar na escola como membro efetivo, atuando como professor de matemática, despertando assim a proposta de desenvolver a pesquisa neste local.

Durante a elaboração do instrumento de coletas de dados, dessa pesquisa, foram feitos ajustes atendendo sugestões de vinte professores de matemática, em clima de muitos debates acerca do que se pretendia, havendo muitas contribuições com o intuito de refinar o questionário, de forma a focar para o objetivo desejado.

Um dia antes de iniciarmos a pesquisa, houve diálogo com a diretora da escola, que se mostrou receptiva e motivada. A mesma atendeu muito bem e não impôs nenhum tipo de dificuldade quanto ao desenvolvimento da pesquisa, foi entregue a declaração cedida pela Universidade devidamente assinada pelo diretor do Centro de Ciências Sociais e Educação (CCSE).

Ao chegar à escola, no dia seguinte, no período da manhã, optei em desenvolver a pesquisa em três turmas do turno matutino e duas do vespertino. Os professores que estavam nas classes mencionadas, não demonstraram dificuldades, permitindo que eu entregasse os TCLE (Termo de Consentimento Livre Esclarecido) aos alunos das referidas turmas, para no dia seguinte aplicar o questionário somente para os alunos aos quais seus responsáveis haviam concordado.

No dia seguinte com o recebimento dos Termos devidamente assinados pelos responsáveis comecei a aplicação dos questionários nas turmas onde havia adentrado no dia anterior. Fiz as devidas aplicações, tomando o cuidado de ler atentamente as questões juntamente com os alunos, afim de minimizar entendimentos desvirtuados, sem a presença dos devidos professores, pois todos, aproveitaram minha presença na classe, para adiantarem aula em outras salas, porque a escola estava no período de finalização do ano letivo e ausência de alguns professores. Por estarem estudando outro curso de Licenciatura pelo programa do PARFOR- Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica, disponibilizados somente para professores da rede pública de ensino.

Algumas intervenções foram feitas por mim, no sentido de não prejudicar o andamento da pesquisa, quando alguns alunos através de comentários desvirtuados, tentavam conturbar a aplicação do questionário e alunos que não estavam presentes no dia anterior, e não iriam participar da pesquisa embora permanecessem na sala de aula, ficaram finalizando outras tarefas exigidas como atribuições necessárias para aquisição de suas notas finais por professores presentes.

É importante ressaltar que os alunos por estarem no período de finalização de suas tarefas avaliativas finais, hesitaram algumas vezes em não participarem, mas com as devidas explicações diante da importância de suas contribuições com a pesquisa acabaram aceitando. Porém mesmo com todas as advertências, percebi que algumas respostas não eram coerentes com a pergunta, mas apenas advertia me direcionando a todos sem intervir

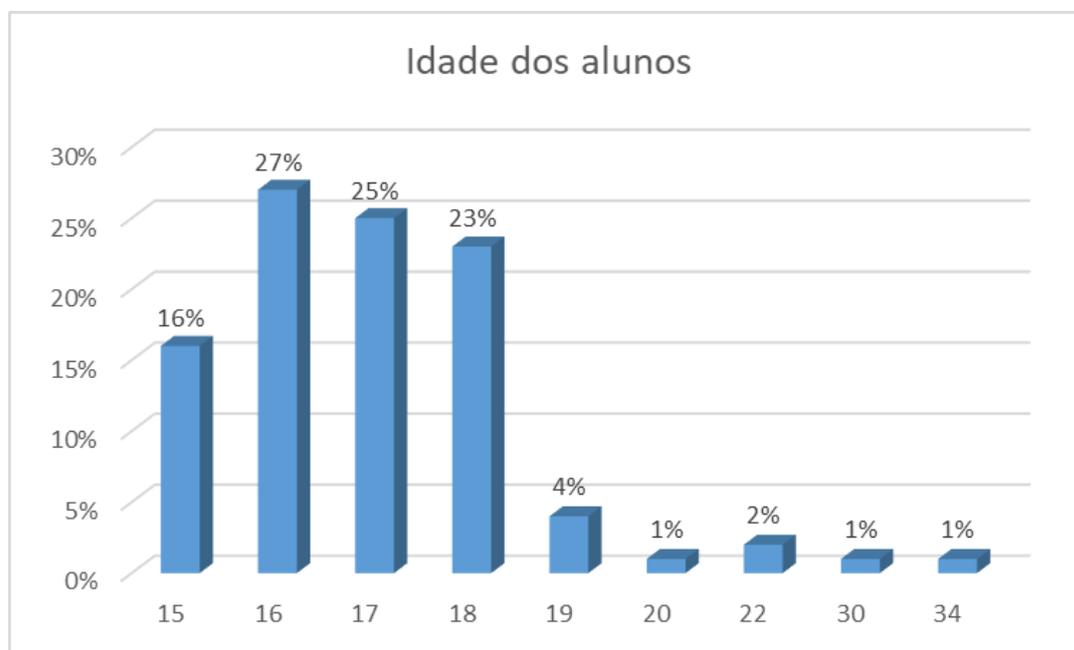
diretamente, a ponto de não interferir em suas respostas, para não comprometer o andamento da pesquisa e manter a ética da pesquisa.

Alguns alunos no início do teste manifestaram-se como não sabendo de nada, outros alegavam que lembravam, mas havia esquecido o procedimento de como resolver. Quando percebi que esses iriam atrapalhar no andamento da pesquisa, pedi incessantemente que fizessem silêncio, para não atrapalharem os demais que estavam tentando resolver as questões propostas. Alguns me chamaram perguntando sobre como resolver determinadas questões, respondi que não podia ajudá-los, pois, qualquer intervenção implicaria nos resultados da pesquisa. Ao final da aplicação do questionário, agradei a todos por estarem contribuindo com os estudos e que seria de grande importância, tanto para o município, como trabalhos posteriores.

SISTEMATIZAÇÃO E ANÁLISE

Após a aplicação dos questionários com o intuito de atribuir um diagnóstico a respeito do aprendizado sobre equação quadrática, criei o mesmo documento no Google Drive para tabular os dados coletados, tanto sobre o perfil dos alunos, dados pessoais e seus conhecimentos sobre equação segundo grau, suas dificuldades dentre outras, como também, sobre 10 (dez) questões envolvendo: conhecimentos sobre a identificação dos coeficientes e tipo de equação, análise do Discriminante (delta), resolução de equações do segundo grau quanto a utilização da fórmula com equações dos tipos completas, incompletas e problemas.

Figura 1 – Percentual da idade dos alunos



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Quanto ao perfil dos discentes, em relação a idade dos alunos (ver Figura 1), percebemos que 16% dos alunos pesquisados tinham 15 anos, 27% dos alunos tinham 16 anos, 25% tinham 17 anos, 23% tinham 18 anos, 4% tinham 19 anos, 1% tinham 20 anos, 2% tinham 22 anos, 1% tinham 30 anos, 1% tinham 34 anos. Esses percentuais das idades dos

alunos indicam que a faixa etária da maioria não está correspondente com a série a qual estudam, mostrando uma defasagem idade série, pois no total temos 57% maiores de 16 anos.

Fritsch, Vitelli e Rocha (2014) em pesquisas desenvolvidas através de levantamento de dados do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas) em escolas estaduais no estado do Rio Grande do Sul. Mostrando que a defasagem idade-série se acentua quanto ao turno, séries e condições dos estudantes. Esta comparação de análise de dados contribui para mostrar que a defasagem idade-série se manifesta em territórios diversos do nosso país. Contrário à pesquisa de Graça (2011) mostrando que há correspondência da idade com a série em uma escola pública estadual em Belém-PA.

Figura 2 – Gênero dos participantes da pesquisa

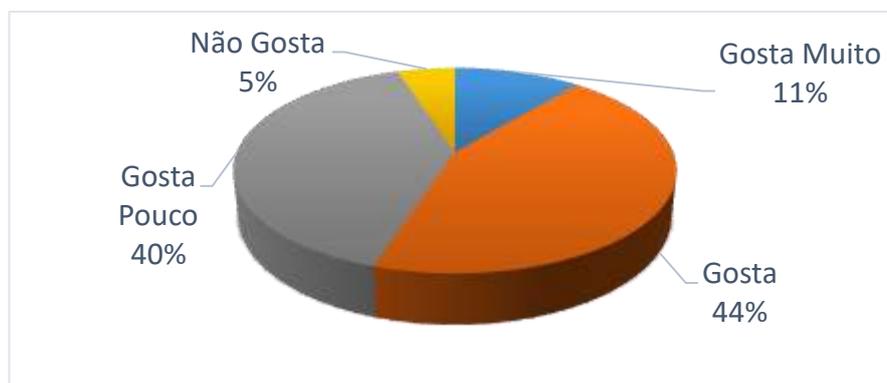


Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Sobre o gênero dos alunos (ver Figura 2), 57% são femininos e 43% são masculinos, ou seja, certa correspondência entre os gêneros, com a maioria do gênero feminino. Diferentemente da pesquisa de Graça (2011), que apontava superioridade da quantidade do gênero masculino sobre o feminino.

Todos os estudantes participantes da pesquisa estudam na única escola pública estadual do município. Sobre a dependência na disciplina Matemática a grande maioria apontou que não; alcançando o total de 82%. Mostrando superação quanto ao fato de ficarem reprovados nessa disciplina, havendo assim, de acordo com as respostas dos alunos, perceptível empatia à disciplina, o que supostamente facilita a absorção do conhecimento, contribuindo para o baixo índice de reprovação. Estes dados contrastam a pesquisa desenvolvida por Felicetti (2007), que buscou verificar o problema da matofobia com os alunos do primeiro ano do ensino médio em uma escola estadual de Porto Alegre, ou seja, o medo diante aos assuntos relativos à matemática, com sugestões para uma série de atitudes que viessem diminuir ou até mesmo, sanar a fobia mencionada. Propondo atos diversificados através da mudança da postura do professor, com o comprometimento de assumir o dever de ensinar, lançando mão de diversificados recursos e métodos de ensino, com o intuito de motivar os alunos em se comprometer em aprender, reforçando o elo de comprometimento mútuo voltados para o mesmo objetivo.

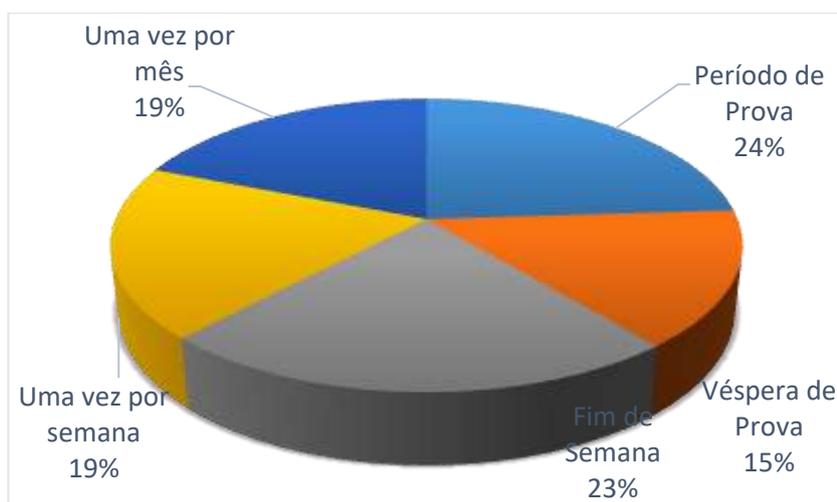
Figura 3 - preferência dos alunos sobre a disciplina Matemática



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Quanto a preferência dos alunos sobre a disciplina Matemática (ver Figura 3) observamos que 11% dos alunos entrevistados afirmaram que gostam Muito, 44% dos alunos disseram que apenas que gostam, 40% afirmaram que gostam pouco de matemática e 5% afirmaram que não gostam de matemática. Estes dados nos permitem concluir que há uma aceitação da disciplina pela maioria dos alunos pesquisados. Diferentemente da pesquisa de Graça (2011) que revelou a maioria com a opção “gosta um pouco”. A pesquisa de Santos (2013) mostra que a atitude de não gostar da disciplina matemática acarreta em resultados negativos, a respeito do ato de aprender, ou a predisposição para as dificuldades em se relacionar com assuntos voltados para âmbito matemático, contribuem para o mal desempenho. Segundo Santos (2013) esta atitude permeia em vários níveis de estudo, inclusive no ensino superior, mais especificamente, no curso de pedagogia, onde verificou tal fato. Sua proposta foi de desmistificar este paradigma mostrando que há possibilidades de mudar esta concepção, através de propostas metodológicas, que visem as aplicabilidades de tais conceitos, através de relações palpáveis de suas aplicabilidades mediante as ações do seu cotidiano.

Figura 4 - frequência de estudos de matemática além da escola

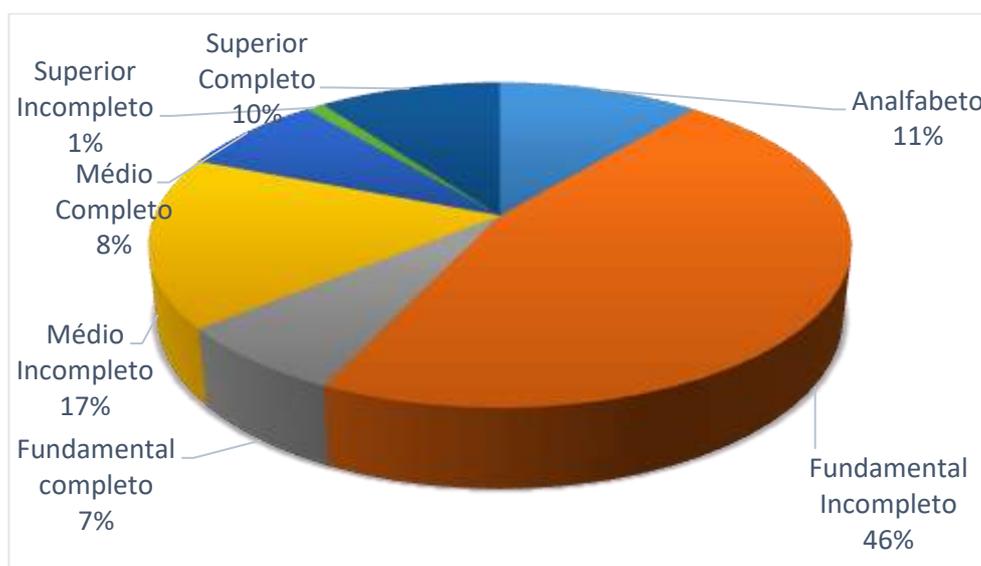


Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Em relação a frequência de estudos de matemática além da escola (ver Figura 4), 24% dos alunos consultados afirmaram que só estudam matemática no período de prova, 15% dos respondei que só na véspera da prova, 23% dos alunos disseram que estudam nos fim de semana, 19% uma vez por semana e 19% uma vez por mês. O que mostra uma preocupação em estudar um tempo a mais somente nos períodos em que há atribuições de testes. Mostrando uma distorção sobre a avaliação processual. Esses dados nos conduzem a observar que embora a maioria não tenha antipatia pela disciplina, não desempenham estudos contínuos, ou seja, com a frequência necessária para um bom desempenho nos testes.

Esses dados da pesquisa contraria a pesquisa de Aguiar(2013), em uma escola na cidade de Lisboa, que aponta a motivação por parte dos alunos em estudar matemática, influencia diretamente no aprendizado, por acarretar maior tempo de estudo concomitantemente com a perspectiva por objetivos bem definidos e disciplina pelos estudos.

Figura 5 - a escolaridade do responsável feminino



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Quanto a escolaridade do responsável feminino (ver Figura 5), 11% dos alunos consultados disseram que seu responsável feminino é analfabeto, 46% dos alunos afirmaram que seu responsável feminino possui fundamental incompleto, 7% afirmaram que seu responsável possui fundamental completo, 17% marcaram médio incompleto, 8% marcou médio completo, 1% superior incompleto e 10% superior completo.

Figura 6 - escolaridade dos responsáveis masculinos



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Já os responsáveis masculinos (ver Figura 6), 19% dos alunos consultados afirmaram que seu responsável masculino é analfabeto, 47% afirmaram que tem fundamental incompleto, 8% afirmou que possuem fundamental completo, 8% marcou médio incompleto, 11% médio completo, 1% superior incompleto e 8% superior completo. O que mostra certa superioridade em relação ao nível de escolaridade, dos responsáveis femininos sobre os masculinos.

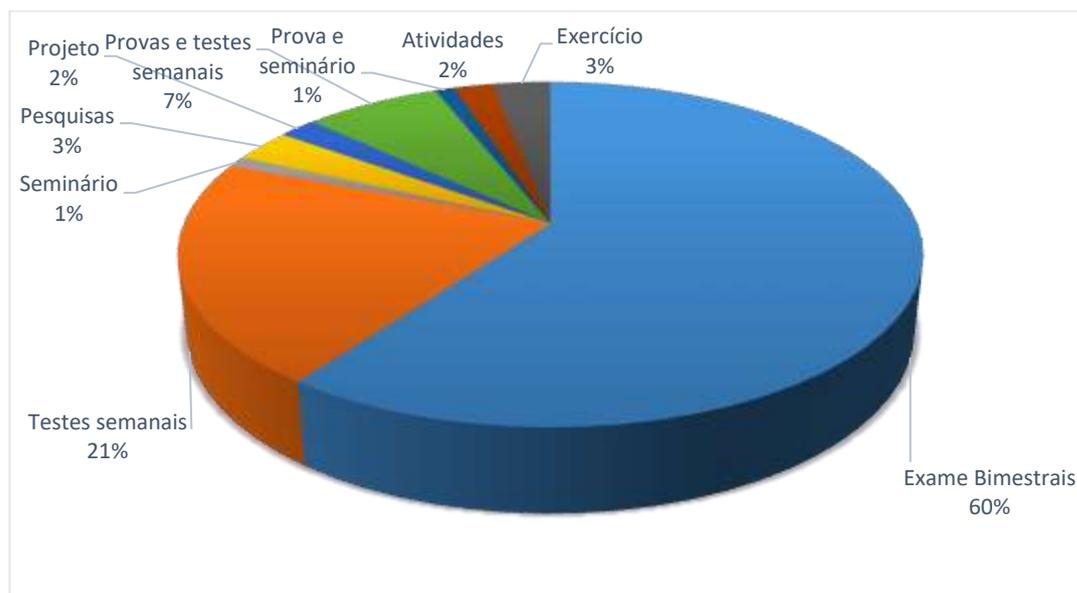
Em relação às ajudas nos estudos a metade dos estudantes não recebe ajuda de ninguém, e dos que recebem ajuda, a maioria recebem ajuda do responsável feminino que do masculino, com: 13% para o responsável feminino e 5% para o responsável masculino o que permite concluir que seja o fato do nível de escolaridade do responsável feminino ser superior ao masculino.

Esses resultados se desvirtuam dos resultados da pesquisa desenvolvida por Fevorine e Lomônaco(2009) com pais das camadas médias, onde apontam ampla participação dos pais, desde a escolha das escolas particulares onde matricularão seus filhos ao envolvimento durante todo o desenvolvimento das atividades escolares. Onde afirmaram não delegarem somente à escola a formação de valores, como também, a conquista pela disciplina em estudar rotineiramente. Contribuindo com intervenção de ajudas extras, com o pagamento de professores particulares para auxiliarem nas atividades específicas.

A pesquisa desencadeada por Ramos (2008), pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-Ipea mostraram que pais que alcançam níveis escolares mais acentuado, acarreta aproveitamento de rendimentos escolares melhor dos filhos. Segundo os resultados, os pais que apresentam maior número de anos de estudos refletem sobre os investimentos educacionais acarretando maior índice de aproveitamento nas escolas, além de alcançarem níveis de estudos iguais ou níveis de estudos superiores aos dos pais. Concluindo, portanto, que o nível de escolaridade está intrinsecamente atrelada ao nível de escolaridade dos pais,

mantendo entre as famílias com escolaridade elevada a continuidade do padrão social e educacional entre as gerações que se sucedem.

Figura 7 - Recursos para avaliação



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Os dados obtidos sobre a forma de avaliação em relação a utilização de recursos para avaliação (ver Figura 7), 61% são avaliados somente através da prova(exame) ao final do bimestre e 21% fazem testes semanais, 1% fazem seminário, 3% fazem pesquisas, 2% fazem projeto, 7% fazem provas e testes semanais, 1% fazem prova e seminário, 1% fazem atividades, 3% fazem exercícios mostrando a grande influência de provas somente ao final de cada bimestre.

Figura 8 – Sentimento ao fazerem a prova de Matemática



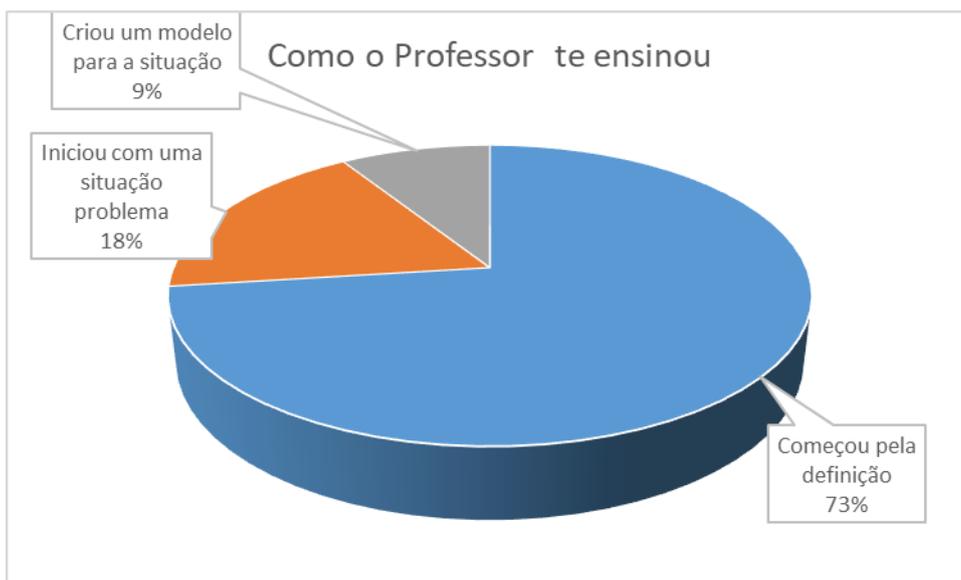
Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Sobre o sentimento ao fazerem a prova de matemática (ver Figura 8), 2% se sentem contente, 14% se sentem inseguro, 16% se sentem tranquilo, 32% se sentem preocupado, 36% se sentem normal. Mostrando uma quantidade considerável de despreparo para uma prova de Matemática.

Batista (2007) obteve resultados diversos perante os professores do CEFET-PI, sobre as maneiras como analisavam o aprendizado de seus alunos durante o andamento do bimestre, a pesquisa mediante relatos escritos dos professores que se declararam na maioria das vezes como fazendo apenas exames periódicos, como análise como maior valor para as análises finais, assumindo um aspecto quantitativo sobrepondo-se na maioria dos relatos sobre os aspectos qualitativos, divergindo da proposta apontada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394/96. Este resultado reforça os resultados obtidos nesta pesquisa. Mostrando que o ato de avaliar é na maioria dos casos interpretadas como sendo atribuída somente a valores numéricos e não de maneira contínua. Para tanto, “[...]a criatividade do professor e as adaptações são fundamentais, considerando que cada contexto apresenta sua especificidade, com as limitações tanto da intuição, quanto do professor[...]” (BATISTA, 2007,p.96)

Luckesi (2011) indica a avaliação como recurso para melhorar e ampliar a qualidade dos atributos criados inicialmente através do planejamento, funcionando como recurso contínuo, diferentemente de rotulação utilizados por provas(exames) que muitas vezes funcionam somente para mensurar, atribuindo ao conhecimento valores, resultando em um retrospecto negativo, na maioria das vezes ao aprendente.

Figura 9 - Como estudaram a equação do segundo grau



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Os resultados sobre como estudaram a equação do segundo grau (ver Figura 9), 73% dos alunos afirma que seu professor começou pela definição e apenas 18% afirmam que os professores iniciaram com uma situação problema, 9% dos alunos afirmam que o professor criou um modelo para a situação e em seguida analisando o modelo, e nenhum aluno disse que o professor iniciando com jogos para depois sistematizar os conceitos. Chamando a atenção principalmente para 0% sem a utilização de jogos e 9% com a criação de um modelo, apontando para uma sequência ainda embasada principalmente para a transferência do conhecimento apenas.

A pesquisa de Vale (2013) constatou que a utilização de diferentes formas de resolução de equações do segundo grau, pautadas nas diferentes maneiras como ocorreu com o passar dos tempos, mostrando as diversas maneiras de resolver para se obter as soluções evidenciando as civilizações e matemáticos que contribuíram para tais fórmulas resolutoras, ajudam no entendimento com a facilitação da aprendizagem. Diferentemente dos resultados obtidos nesta pesquisa onde maioria dos alunos indicaram que há somente a preocupação com a transmissão de conhecimentos sem a utilização de recursos metodológicos diversificados.

Figura 10 - Como fixaram o conteúdo estudado



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Quanto às atividades propostas para fixação (ver Figura 10), 46% dos alunos afirmaram que o professor apresentou uma lista, 48% afirmaram que o professor mandava resolver exercícios do livro didático, 4% mandava que você procurasse questões sobre o assunto para resolver, 2% não propunha questões de fixação, 0% apresentava jogos envolvendo o assunto. Mostrando que o livro didático é o instrumento pedagógico mais utilizado durante o processo de ensino aprendizagem. Esses percentuais nos conduzem a identificar o aprendizado como sendo apenas transferido, com a utilização na maioria das vezes do recurso do livro didático e aulas expositivas, respectivamente como subsídio de recurso pedagógico e metodologia de ensino.

Quanto ao grau de dificuldades dos alunos em relação aos assuntos sobre equação do segundo grau, obtive o resultado mostrado no quadro um. Neste quadro demonstrativo das dificuldades para aprender os assuntos pertinentes a equação do segundo grau, as siglas MD, D, R, F e MF referem-se a muito difícil, difícil, regular, fácil e muito fácil, respectivamente.

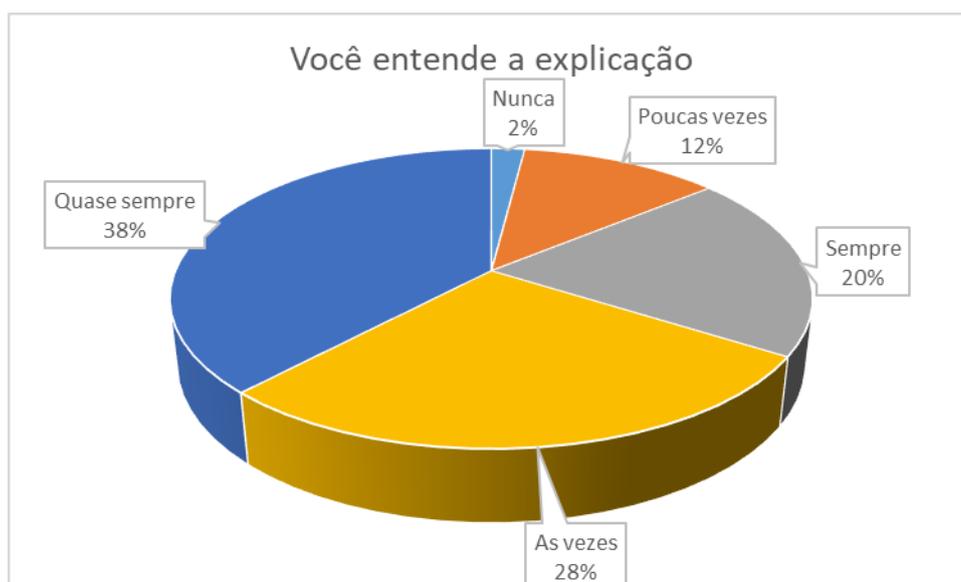
Quadro1-Manifestação dos alunos quanto ao grau de dificuldades para aprender os assuntos de equação do segundo grau

ASSUNTO	Grau de dificuldade para aprender				
	MD	D	R	F	MF
Definição de equação do segundo grau	12	20	52	15	1
Identificação dos coeficientes da equação do 2º grau	9	20	56	12	3
Relacionar as formas de representação da linguagem corrente para linguagem algébrica de equação do 2º grau	23	36	30	11	0
Resolução de equação do 2º grau completa	16	30	32	14	8
Resolução de equação do 2º grau incompleta com $b \neq 0$ e $c=0$	19	24	33	20	4
Resolução de equação do 2º grau incompleta com $b=0$ e $c \neq 0$	22	23	31	21	3
Estudo das raízes de uma equação do 2º grau a partir da análise de Δ ($\Delta > 0$; $\Delta < 0$; $\Delta = 0$)	24	16	29	24	7
Cálculo das raízes através da regra da soma e produto	13	31	45	8	3
Problemas envolvendo equações do 2º grau com uma incógnita	22	33	39	5	1
Problemas envolvendo equações do 2º grau com duas incógnitas	22	34	40	3	1

Fonte: Pesquisa de campo 2016

Diante dos percentuais apresentados no quadro de dificuldades, fica evidente no geral que os percentuais mais acentuados são atribuídos para as classificações: muito difícil, difícil e regular. Contribuindo para a análise de que os assuntos pertinentes ao aprendizado de equações do segundo grau, ainda são vistos pela maioria dos alunos pesquisados, com a necessidade de atenção voltados para amenizar e/ou modificar o retrospecto negativo em relação ao seu estudo e aprendizado.

Figura 11 – O entendimento da explicação nas aulas de matemática



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

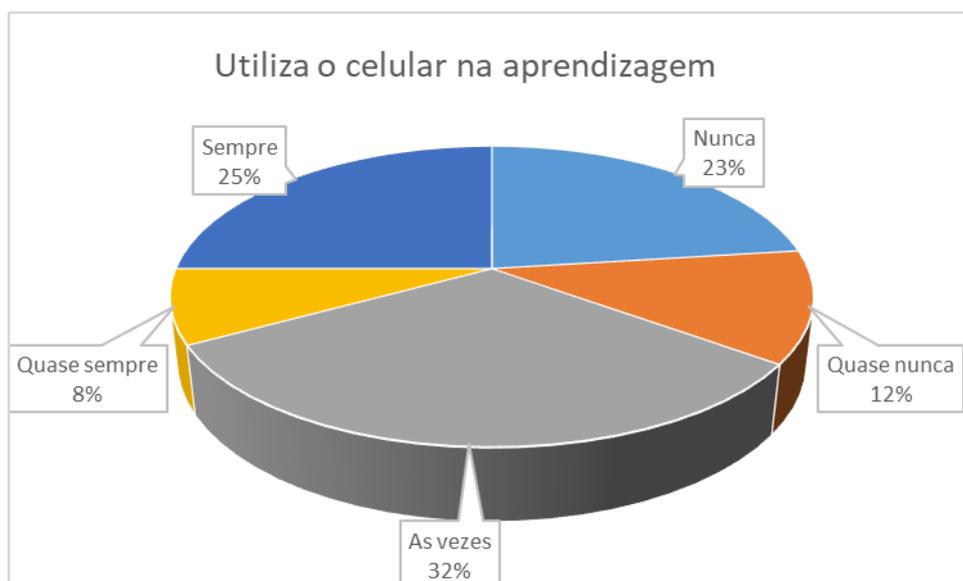
A Figura 11, mostrando a incoerência das respostas dos alunos com relação a pergunta sobre o entendimento das explicações durante as aulas de matemática, pois, 2%

desses alunos disseram que nunca entendem, 12% dos alunos afirmam que poucas vezes entendem, 20% afirma sempre entender, 28% deles dizem as vezes entendem e 38% dos alunos afirmam que quase sempre entendem o que o professor explica. Como pode entender e ter dificuldade tornando contraditórias suas respostas.

Borba (2015,p.87) afirma que a utilização de recursos computacionais como recurso para o ensino de matemática, contribui para a efetivação dos entendimentos diante dos recursos que ele disponibiliza, facilitado através de respostas automáticas, contribuindo para uma análise mais rápida e abrangente, como: modelagem, gráficos e tabelas.

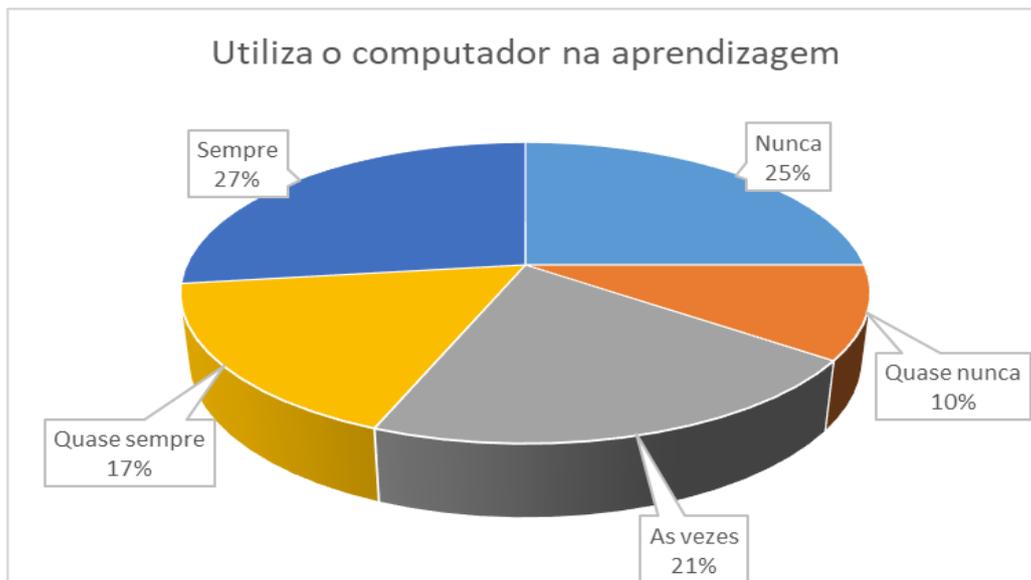
Porém, quando perguntados sobre a utilização dos celulares para pesquisas e estudos das atividades escolares (ver Figura 12), 23% dos alunos responderam que nunca, 12% desses disseram que quase nunca, 32% dos alunos disseram que as vezes fazem isso, 8% das respostas aponta que quase sempre os alunos fazem isso, e 25% dos alunos sempre têm essa atitude, isso nos diz que a maioria dos alunos já utilizam o celular como meio de informação para seus estudos e pesquisas, competindo diretamente com o computador (ver Figura 13), onde registramos os seguintes percentuais de respostas dos alunos, 25% para o nunca, 10% para o quase nunca, 21% para o as vezes, 17% para o quase sempre e 27% para o sempre.

Figura 12 – Você usa celular como instrumento de aprendizagem.



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Figura 13 – Você usa computador como instrumento de aprendizagem.



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Mostrando um retrospecto diferente de Borba e Penteado (2015) em pesquisas na Universidade do Estado de São Paulo (UNESP) onde a maioria dos estudantes oriundos de escolas públicas, principalmente em Licenciatura em Matemática, não tiveram contato com o computador nem em casa ou na escola pública.

Induzindo-nos sobre a utilização de recurso do celular como grande aliado, como recurso metodológico para a aquisição do conhecimento proposto. Visto que na maioria das vezes os computadores da sala de informática encontram-se danificados ou não são suficientes para todos os alunos. Sendo assim, a utilização do celular como recurso metodológico apresenta-se como subsídio onde a maioria dos alunos possui e o utilizam com maior frequência que os computadores pessoais.

Os resultados da avaliação diagnóstica foram analisados tendo como princípio os conhecimentos exigidos no âmbito dos conhecimentos teóricos da matemática. As respostas foram classificadas em: *Correta, Parcialmente Correta, Errada e Em Branco*. Os índices de aproveitamento de cada questão serão atribuídos em percentuais no quadro demonstrativo.

Com exceção das quatro primeiras questões, as demais foram retiradas das provas do SisPAE, satisfazendo o descritor D31(Resolver problema que envolva equação do segundo grau).

Quadro2-Rendimento percentual dos alunos nas questões do teste de sondagem (EB-Em Branco, E-Errado, PC-Parcialmente Correto, C-Correto).

Questões	EB	E	PC	C
1. Identifique os coeficientes a, b e c da cada equação de grau dois e informe se ela é completa ou incompleta:	37	11	31	21
a) $-x^2 + 2x - 3 = 0$				
b) $y^2 - 7 = 0$	41	20	23	16
c) $x^2 + x = 0$	39	19	25	17
2. Escreva a equação correspondente a cada situação com sua respectiva equação do 2º grau:	59	23	11	7

I-O quadrado de um número, menos seu triplo, mais 4 é igual a 8.				
II-A terça parte de um número mais o dobro do quadrado de número é igual a 64.	61	30	2	7
III- O quadrado de um número é igual a 64.	68	19	2	11
3. Quais são os possíveis valores do discriminante “delta” para que a equação do segundo grau tenha: duas soluções reais e diferentes, somente uma solução real e nenhuma solução real, respectivamente?	79	15	5	1
4.Perguntando sobre sua idade, Juliana respondeu: O quádruplo de minha idade menos o seu quántuplo é igual a 104.Equacionando o problema, obtemos a seguinte equação do 2º grau, $x^2 - 5x = 104$, que organizando fica $x^2 - 5x - 104 = 0$. Qual a idade de Juliana ?	52	35	12	1
5.Janete tem número X de toalhas, esse número multiplicado pelo seu dobro é igual a 288. Qual é esse número?	55	42	2	1
6. Qual(ais) é (são) a(s) solução(ões) da equação $3x^2 + 15x = 0$?	64	27	5	4
7.Paulo está fazendo uma pesquisa. Preciso de uma equação cuja as raízes sejam 5 e -3.Escreva uma equação que atenda as necessidades de Paulo?	81	19	0	0
8. A área de um tapete retangular cujo comprimento tem 3 m a mais que a largura é $10m^2$. Sua largura, em metros?	72	26	2	0
9.A temperatura T de um forno (em graus centígrados) é reduzida por um sistema a partir do instante de seu desligamento ($t=0$) e varia de acordo com a expressão $T(t) = (-t^2/4) + 400$ com t em minutos. Por motivos de segurança, a trava do forno só é liberada para abertura quando o forno atinge a temperatura de $39^\circ C$. Qual o tempo mínimo de espera, em minutos, após se desligar o forno, para que a porta possa ser aberta?	78	19	3	0
10. O custo da produção de uma fábrica, em milhares de reais, de x máquinas iguais é dado pela expressão $C(x) = x^2 - x + 10$. Se, no mês de agosto, o custo foi de 52, então, o número de máquinas utilizadas na produção foi?	77	21	2	0

Fonte: Pesquisa de campo 2016

Como podemos verificar no quadro de rendimento, o quesito que obteve maior percentual em todas as questões foi *Em Branco*. Permitindo-nos concluir que a maioria dos alunos, esqueceram, não conseguem resolver ou não sabem de fato atribuir o básico exigido em cada uma das questões.

Rocha e Bittar(2010) aponta para o fato de que na maioria das vezes os alunos conseguem identificar alguns quesitos básicos, no entanto, outros elementos que exigem maiores entendimento específicos sobre eles acabam errando, mostrando a necessidade de aprimorarem seus conhecimentos a priori.

As Três primeiras questões classificadas como sendo de nível fácil, por exigir, conhecimentos básicos para resolvê-las, como: Identificação dos coeficientes, determinação quanto ao tipo de equação, reescrever na forma algébrica e análise do delta com a quantidade de soluções possíveis.

Na primeira e segunda questão foram as que apresentaram maiores valores percentuais de acertos, embora baixos para o esperado. Os resultados do SisPAE(2014)

57,8% dos alunos da 1ª série do ensino médio, estão abaixo do nível básico e os alunos da 8ª série/9º ano 58,4% estão abaixo do nível básico, confirmando os resultados obtidos na pesquisa.

Fato que despertou atenção foi o grande percentual de *erros* e *em branco* na terceira questão por não saberem analisar e atribuir o número de soluções, somente baseados no valor do delta. Dias (2009) aponta essa dificuldade observada percentualmente por haver dificuldades na interpretação do enunciado quanto ao entendimento da situação, como também, por não terem conhecimentos matemáticos, considerados fundamentais para suprir as necessidades exigidas na questão.

Com relação aos problemas que exigem interpretação do enunciado, juntamente com a conciliação algébrica para resolver e chegar ao resultado esperado. Os percentuais foram desastrosos, alcançando percentual de acerto 0 (zero).

Macêdo (2011) mostra que a maneira como a maioria dos professores vem desenvolvendo através somente, ou na maioria das vezes pelo professor de matemática como o recurso do livro e atividades do referido livro, contribui para um ensino mecânico, sem que haja um desenvolvimento interpretativo das ideias inerentes a cada situação, com questões diretas, não exigindo que o aluno possa interpretar o significado mais aprimorado sobre o que se estuda.

As dificuldades percebidas em transcrever o enunciado na forma algébrica foi bastante acentuado. Macêdo (2011) considera que o ensino dos procedimentos mecânicos com as expressões matemáticas, trabalhadas de forma somente no procedimento de resolução de problemas de forma direta, contribui bastante para a dificuldade relacionando à transcrita de um texto na linguagem corrente para a linguagem matemática.

Fernandes (2013) aponta o fato da utilização de estudos históricos, onde os alunos teriam a oportunidade de verem os diferentes métodos de resolução, por exemplo, o utilizado por Al-Khwarizmi, através de recursos geométricos para a resolução do problema com o descobrimento da incógnita, promovendo um sentido para a raiz da equação que não pode assumir valor negativo, em alguns casos, ampliando o entendimento sobre a validade da resolução da equação em correspondência ao problema proposto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciar esse estudo o objetivo desta pesquisa era de verificar o grau de dificuldade dos alunos na aprendizagem e conhecimento de equação do segundo grau. Com observações relevantes para futuras pesquisas que venham a contribuir para a melhoria da qualidade do ensino que visem o aumento do nível das notas em exames, no âmbito nacional e estadual.

Os resultados obtidos no teste de sondagem apontam para o fato de que é necessário apresentar atividades metodológicas durante as aulas como tentativa de reverter os resultados obtidos durante a pesquisa. Embora um percentual considerável de alunos gostarem da disciplina matemática, mostrou desempenho baixo. Reforçando a análise de que é necessário, refletir sobre as práticas desenvolvidas nas escolas.

Diante aos resultados dos percentuais apresentados no Quadro de desempenho dos alunos, podemos concluir que há um grande indício de baixo aproveitamento na resolução das questões apresentadas. Confirmando os dados do SisPaE (2014) quanto aos níveis abaixo do básico. Apontando a necessidade da utilização de recursos metodológicos diversificados para despertar nos alunos a vontade, como também a curiosidade em querer aprender os assuntos direcionados pelo professor, com a implementação de problemas em conformidade com as situações reais, que facilite relacioná-los com problemas de seu cotidiano e assim torna-los significativos. Estes resultados tornam a pesquisa comprobatória de que é necessário desenvolver metodologias que vise o melhoramento dos níveis desejados, em nosso estado.

Os resultados apontam para o fato de construção de atividades e suas generalizações com a construção de aplicativos, contribuiriam positivamente para a aquisição do conhecimento necessário para a resolução de equações do segundo grau, inclusive de problemas envolvendo este conhecimento. Pois os resultados de acordo com Borba (2015), mostraram percentuais acentuados quanto à aceitação de utilização dos recursos das Tecnologias da Informação e Comunicação como propostas para estudos posteriores.

Portanto o objetivo da pesquisa foi alcançado com êxito, pois foi possível detectar os pontos relevantes para observação, onde foi possível detectar os assuntos pertinentes para serem mais bem trabalhados com o intuito de diminuir ou sanar as dificuldades mencionadas pelos alunos. Direcionando para futuras pesquisas com propostas que visem a busca incessante de elencar os níveis de aproveitamento dos alunos não somente nos exames Estaduais e Nacionais, mas em todo o contexto social, através de uma educação que os tornem críticos, com concepções holísticas sobre os assuntos pertinentes de serem questionados e melhorados, através de interferências com o teor consistente de quem conhece, se envolve, interpreta e toma atitudes importantes, contribuindo para o bem estar social, proporcionando tanto a transformação social como a transformação do próprio ser, ao se tornar crítico e cidadão.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Sandra Isabel Ramos Duarte de. **A motivação dos alunos para o sucesso na matemática: estudo de caso numa turma de 6º ano da escola Básica e Secundária Padre Manuel Alvares.**2013. 100 f. Dissertação(Mestrado)-Universidade de Lisboa- Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Informática e Educação Matemática.** 5 ed.; 1. Reimp.- Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Secretaria de Educação Fundamental: Matemática-Brasília.** MEC/SEF,1998.

DIAS, Graciana Ferreira. **Utilizando processos geométricos da história da matemática para o ensino de equações do 2º grau.** 2009. 166 f. Dissertação (Mestrado em Educação)- Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

FELICETTI, Vera Lucia. **Um estudo sobre o problema da matofobia como agente influenciador nos altos índices de reprovação na 1ª série do Ensino Médio.**2007. 208 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática)- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de Física, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2007.

FERNANDES, Marcos Vinícius Ferreira. **Métodos históricos utilizados para a resolução de uma equação do segundo grau.** 2013.109 f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, 2013.

FRITISCH, Rosangela; VITELLI, Ricardo; ROCHA, C. S. **Defasagem idade-série em escolas estaduais de ensino médio do Rio Grande do Sul.** Revista Brasileira de estudos Pedagógicos. (online).Brasília, v.95, n.239,p. 218-236,jan./abril,2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeped/v95n239/a12v95n239.pdf>>. Acesso em: 27 de fev. 2016.

FEVORINI, L. Bitencourt; LOMÔNACO, J. F. Bitencourt. **O envolvimento da família na educação escolar dos filhos: um estudo exploratório com pais das camadas médias.** **Periódicos eletrônicos em psicologia-** Psicologia da educação, no.28, SãoPaulo, jun. 2009.Disponível em:<http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-69752009000100005>. Acesso em: 28 de fev. 2016.

GRAÇA, Vagner Vianna da. **O ensino de problemas do 1º grau por atividades.**2011. 228 f. Dissertação (Mestrado)-Universidade do Estado Pará, Belém. 2011.

BATISTA, Helenildes Maria de Albuquerque. **A prática pedagógica dos professores do ensino médio do CEFET – PI: desvelando concepções de avaliação da aprendizagem.** 2007. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação)- Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2007.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem componente do ato pedagógico.** São Paulo: Cortez,2011.

MACÊDO, Elaine Souza de. **Uma sequência didática para o ensino da resolução da equação do 2º grau: adequação para o uso com os professores.** 2011.141 f. Dissertação(Mestrado)-Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2011.

NABAIS, Margarida Maria Saraiva. **Equação do segundo grau: um estudo sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico de alunos do 9º ano.** 2010. 361 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade de Lisboa- Instituto de Educação, 2010.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar.** Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed,2000.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículos de Matemática: da organização linear à ideia de rede.** São Paulo:FTD,2000.

RAMOS, Lauro; MAURÍCIO, Cortez Reis. **A escolaridade dos pais e os retornos à educação no mercado de trabalho.** 2008. Nota técnica. Mercado de trabalho -IPEA

SANTOS, Allan Gomes dos. A falta de empatia no ensino de matemática: um estudo da prática docente e sua afinidade específica com a área no contexto da formação e profissionalização docente. **Semana de Pedagogia.** Universidade Federal de Alagoas. 2013.

SIQUEIRA, J. E. M. **Equações quadráticas: articulando suas formas algébricas e geométricas via um aplicativo ad hoc.**2009. 121 f. Dissertação(Mestrado em Ensino das Ciências)-Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2009.

VALE, Alberto Fagno Albino do. **As diferentes estratégias de resolução da equação do segundo grau.** 2013. 76 f. Dissertação (Mestrado em Matemática)- Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2013.

UM DIAGNÓSTICO DA APRENDIZAGEM DE RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO NA VISÃO DE ALUNOS EGRESSOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Anderson Portal Ferreira

Universidade do Estado do Pará (UEPA)
andersonpferreira@yahoo.com.br

Cynthia Cunha Maradei Pereira

Universidade do Estado do Pará (UEPA)
cinthiames@yahoo.com

Maria de Lourdes Silva Santos

Universidade do Estado do Pará (UEPA)
2011malu.melo@gmail.com

INTRODUÇÃO

O caminho é árduo e tortuoso, mas prática pedagógica de professores de matemática necessita ser mais bem investigada, para que possamos refletir sobre os resultados dos discentes diante das avaliações, sejam elas em larga escala como a Prova Brasil, ou no contexto da sala de aula. A matemática apesar de sua relevância para a formação dos cidadãos continua sendo um dos componentes curriculares mais temidos pelos alunos do ensino fundamental. A aversão de alguns alunos por conteúdos matemáticos, foi foco de estudos na pesquisa de Zunino (1995). Assim, é comum ouvirmos críticas sobre essa área de conhecimento e, principalmente sobre a forma como os professores de matemática ensinam.

Essa concepção faz com que a matemática tenha seu potencial formativo minimizado e não vista com seu amplo poder de aplicabilidade nas muitas áreas do conhecimento. Assim, nosso intento com este trabalho é provocar discussões sobre a aprendizagem em matemática. Como professor da disciplina já por algum tempo, percebo um certo descaso em relação ao ensino da geometria, em detrimento da álgebra e aritmética, como aponta o trabalho de Rêgo, Rêgo e Vieira (2012).

Em se tratando das relações métricas no triângulo retângulo, o teorema de Pitágoras é indubitavelmente a relação mais trabalhada e divulgada como nos mostra os trabalhos de Corrêa (2014), Coelho (2010), Leite (2013). *A pesquisa de Corrêa (2014 p.48) conclui que os alunos não apresentaram dificuldades na identificação das relações métricas corretas para resolução das questões do pós-teste. As principais dificuldades identificadas foram na resolução de equações e na interpretação do comando da questão.*

Assim, consideramos importante realizar um diagnóstico da aprendizagem de relações métricas no triângulo retângulo junto a alunos egressos do Ensino Fundamental de uma escola pública de Belém.

OS CAMINHOS TRILHADOS NA PESQUISA

Para a produção das informações foi elaborado um questionário de perguntas de múltipla escolha destinadas a 100 alunos, egressos do ensino fundamental, que cursam o 1º ano do ensino médio de uma escola da rede pública estadual do Município de Belém/Pará.

Este questionário continha: perfil dos alunos e o contexto social escolar em que vivem. Também buscou saber informações sobre o processo de ensino e avaliação em matemática. Consideramos importante saber quais os assuntos relacionados a relações métricas que os alunos mais têm dificuldades de aprender. Por fim, foi elaborado um teste de oito questões específicas de relações métricas no triângulo retângulo, em especial o Teoremas de Pitágoras, com objetivo de saber o grau de proficiência dos alunos sobre o Tema.

Neste dia fomos recebidos pela direção da escola e sua coordenação pedagógica que nos deram autorização e suporte para a execução dos trabalhos. Apesar dos alunos não aparentarem uma grande motivação na participação da pesquisa, desenvolvemos o trabalho de forma tranquila e as aplicações foram feitas no horário de aula regular, em virtude dos professores terem gentilmente cedidos seus horários de aula, neste dia, para execução dos trabalhos nas turmas selecionadas.

A aplicação dos questionários e do teste específico foi realizado no turno matutino e vespertino em 28 de janeiro de 2016. Os questionários foram aplicados em cinco turmas, três pela manhã e duas à tarde, Vale ressaltar que os estudantes foram escolhidos aleatoriamente para participar da pesquisa e que todos concordaram com a pesquisa de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos participantes, e por seus respectivos responsáveis.

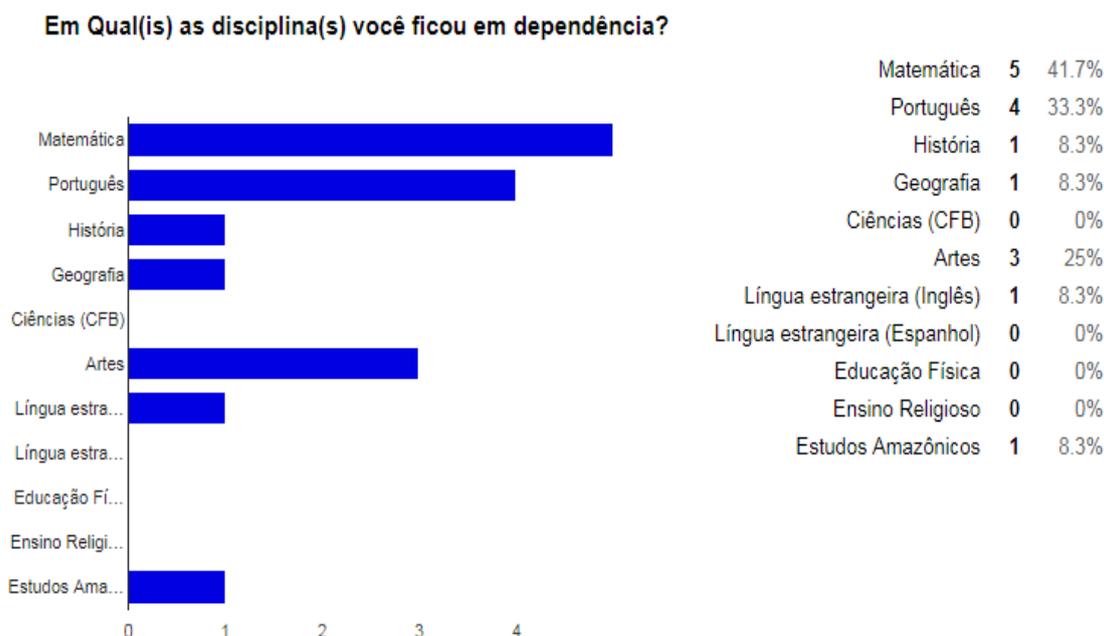
O material produzido no processo descrito acima foi organizado, sistematizado e teve seu tratamento de dados realizado com o auxílio de tabelas e gráficos feitos por meio da ferramenta eletrônica disposta no Google Drive em *Formulários Google*. Ferramenta esta que contribui significativamente para a análise dos resultados como veremos a seguir.

RESULTADOS E ANÁLISE

Considerando as informações produzidas via questionário e teste específico apresentamos os seguintes resultados. Quanto ao gênero, tivemos a participação de 57% feminino e 43% masculino com idades entre 13 a 23 anos, entretanto 86% estavam na faixa etária entre 15 a 17 anos e com uma concentração de 44% com a idade de 16 anos. Considerando que a Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006 que nos diz que “*O ensino fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade*”, e levando em consideração a idade de início do ensino fundamental, então temos que a maioria dos alunos está na série correta para sua faixa etária, o que conta como ponto positivo para validação dos dados produzidos no âmbito do ensino regular.

Quanto aos alunos que ficaram em dependência, obtivemos que apenas 16% dos pesquisados já ficaram em dependência em uma ou mais disciplinas. Matemática e Língua Portuguesa lideram esses números com 5% e 4% casos registrados respectivamente. Disciplinas estas, que são consideradas as de maior dificuldade entre os alunos como nos mostra os do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de matemática e no Sistema Paraense de Avaliação Educacional (SisPAE). Continuando artes teve 3% dos casos e História, geografia, Língua estrangeira(Inglês) e Estudos amazônicos com 1% cada.

Gráfico 1: Relação de disciplinas com casos de dependência na amostra



Fonte: Pesquisa de campo 2016

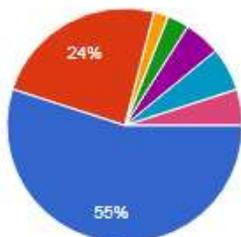
Também foi perguntado sobre a “preferência ou não” sobre a disciplina matemática e os dados nos mostram que 75% dos alunos *gostam um pouco* de matemática, 11% *suportam* e 7% foram destinados para o item “Adoro” e os mesmos 7% para o item “detesto”. Observamos que a maioria dos alunos tem uma relação que pode ser dita no mínimo agradável com a matemática. Este item correlaciona com os itens onde a didática que é utilizada representa uma fatia, pequena, mas já significativa de metodologias que diferenciam das habituais: *As aulas começavam com uma situação problema para depois introduzir o assunto; ou com um experimento para chegar ao conceito; ou ainda, Com um modelo para situação e em seguida analisando o modelo e além de Apresentar jogos envolvendo o assunto.*

Quanto ao contexto social e suas implicações, uma das mais importantes questões desta pesquisa foi: *Quem lhe ajuda nas tarefas de matemática?* Obtivemos um resultado que mostra com clareza a falta de participação da família no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Mesmo tendo na lei de Diretrizes e Bases para Educação em seu Título II que trata dos princípios e fins da educação nacional nos afirmar que: A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o

exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho LDB (1996. p.1). Encontramos 55% dos pesquisados não são auxiliados em suas tarefas.

Gráfico 2: Quem ajuda os alunos nas tarefas escolares de matemática.

Quem lhe ajuda nas tarefas de matemática?



Ninguém	55	55%
Amigo(a)	24	24%
Professor particular	2	2%
Pai	3	3%
Mãe	5	5%
Irmão	6	6%
Outros	5	5%

Fonte: pesquisa de campo 2016

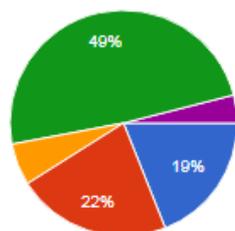
Isto é um fenômeno recorrente nas escolas da rede pública onde não temos uma frequência significativa da família nas escolas em reuniões de pais e mestres, conselhos e outras atividades realizadas pela escola. Por outro lado, percebemos que os alunos que possuem a família frequentemente participativa nas atividades escolares possuem os melhores resultados em suas avaliações e melhor relacionamento com seus pares. Apenas 2% possuem acompanhamento especializado com professores particulares.

Temos ainda sobre a participação familiar nas atividades escolares o número de que 19% do auxílio vem do núcleo familiar (*Pai '3%', mãe '5%', irmão '6%', outros '5%'*). O tempo disponível e a falta de qualificação, por hipótese, podem ser responsáveis por uma estatística tão baixa. Fica aqui um anseio por uma ampliação desta parcela tão importante, visto que a participação efetiva da família gera resultados positivos em uma gama incomensurável de fatores que levam ao desenvolvimento cognitivo dos discentes.

Outro item nos mostra um dado cultural negativo e relevante onde podemos ser levados a fazer outras relações. O questionamento foi: *Com que frequência você estuda matemática fora da escola?* Obtivemos uma parcela de apenas 6% dos alunos *estudam todo dia*. 4% dos discentes informaram que *não estudam fora da escola*. Somente no final de semana tivemos uma parcela de 22% e *“No período de prova e apenas na véspera da prova”* que podem ser considerados itens semelhantes temos uma grossa camada com 68% dos entrevistados, distribuídos entre 19% naquele e 49% neste.

Gráfico 3: Frequência de estudo dos alunos fora da escola

Com que frequência você estuda matemática fora da escola?



Apenas na véspera da prova	19	19%
Somente nos fins de semana	22	22%
Todo dia	6	6%
No período de prova	49	49%
Não estudo além da escola.	4	4%

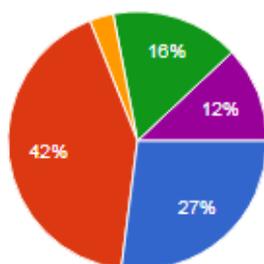
Fonte: Pesquisa de campo 2016

Este último dado é significativo e relevante quando associado ao resultado das questões específicas propostas neste trabalho onde todos os alunos entregaram as questões em branco e mostra que estamos muito, muito longe de um aprendizado significativo entre os alunos em relações métricas no triângulo retângulo.

Objetivando diagnosticar sobre o entendimento dos alunos enquanto as explicações dadas nas aulas de matemática, tivemos como respostas o termo *Nunca* com 3% e *Poucas vezes* com 19% abrindo um alerta para a dificuldade de entendimento das explicações dadas e com 42% e 27% as respostas de *às vezes* e *Quase sempre* respectivamente.

Gráfico 4: Nível de entendimento dos alunos na aula de matemática

Você consegue entender as explicações dadas nas aulas de matemática?

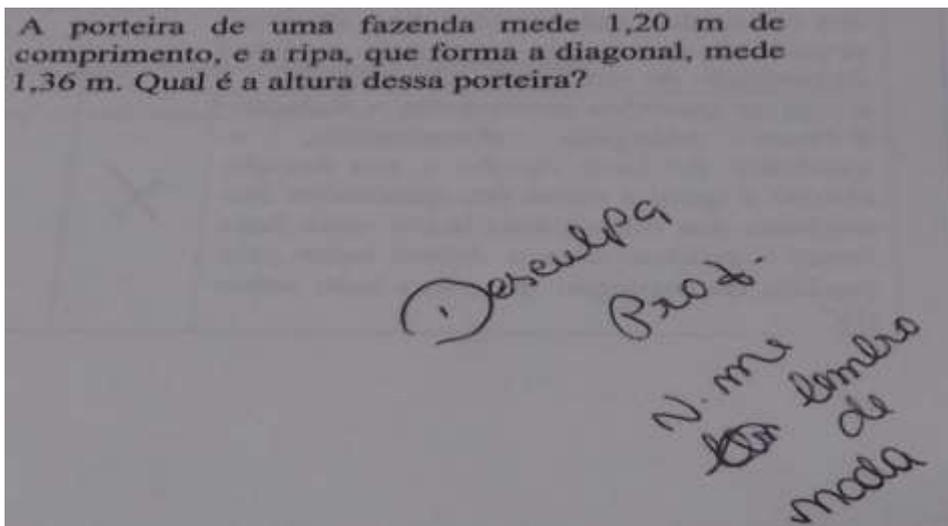


Quase sempre	27	27%
Às vezes	42	42%
Nunca	3	3%
Poucas vezes	16	16%
Sempre	12	12%

Fonte: Pesquisa de campo 2016

Assim, praticamente temos uma representatividade de aproximadamente 80% com alunos que possuem, no mínimo, algum entendimento das explicações nas aulas e isto quando comparado com os resultados dos específicos nos mostra que o conhecimento não é retido, ficando volátil visto em Moreira (2010), se o esquecimento for total, como se o indivíduo nunca tivesse aprendido certo conteúdo, é provável que aprendizagem tenha sido mecânica e não significativa. Tal afirmativa esta presente em um de nossos testes específicos.

Figura 1: resposta de um dos estudantes



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Quanto ao processo de avaliação foi questionado: Qual(is) a(s) forma(s) de atividade(s) você costuma ser avaliado em matemática? e obtivemos que 78% dos alunos são avaliados em exames no moldes de Prova/Simulado e 33% em testes semanais, pesquisas ficaram com 20% das respostas e seminários e projetos com míseros 1% cada. Neste questionamento o aluno poderia marcar um ou mais itens, assim podemos perceber que a forma de avaliar ainda persiste na realização de exames e normas que remontam os séculos XVI e XVII como nos mostra Luckesi (2011, p. 232).

Ainda tratando-se de avaliação perguntamos: *Como você se sente quando está diante de uma avaliação em matemática?* Percebemos em 52% dos questionários possuem o sentimento dito *Normal/Tranquilo*. Entretanto, Obtivemos um dado não condizente com os dias atuais, 19% dos alunos informaram que sentem *medo* durante suas avaliações de matemática e 11% sentem *calafrios*. Isto demonstra nesses 30% uma relação tensa e conturbada neste processo de avaliação que por muitas vezes é tratada como exames descritos na *Ratio atque Institutio studiorum Societatis Iesu* "Ordenamento e institucionalização dos estudos na Sociedade de Jesus". *ratio studiorum* em 1599 e algumas suas normas descritas para prova escrita.

Normas para prova escrita

1. Presença do aluno – Entendam todos que, se alguém faltar no dia da prova escrita, a não ser por motivo grave, não será levado em consideração no exame.
2. Tempo para prova – Venham a tempo à aula para que possam ouvir exatamente a matéria da prova e os avisos que por si ou por outrem der o Prefeito² de estudos e terminem tudo dentro do horário escolar. Dado o sinal do silêncio, a ninguém será permitido falar com outros nem mesmo com o prefeito ou com quem o substituir.
3. Preparação – Os alunos devem trazer os livros e o mais que for necessário para escrever, a fim de que não seja necessário pedir coisa alguma a quem quer que seja durante a prova.

² Prefeito de Estudos, na *Ratio Studiorum*, era o administrador acadêmico do colégio.

4. Forma – A prova será adaptada ao nível de cada classe, escrita com clareza, de acordo com as palavras do ditado e de acordo com o modo prescrito. O que for duvidoso será interpretado no sentido falso; as palavras omitidas ou mudadas, sem razão, para evitar dificuldades, considerem-se como erros. (LUCKESI, 2011, p. 244-246).

Ainda referente a prática mais comum adotada no ensino de matemática o professor apresenta o conteúdo oralmente, utilizando as definições do conteúdo, exemplos para aplicar a definição, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de repetição das propriedades objetivando a fixação, e pressupõe que o aluno aprenda pela reprodução. Então temos que caso haja uma reprodução correta temos a evidência de que ocorreu a aprendizagem. (BRASIL, 1998, p.37)

Quanto ao processo de ensino-aprendizagem utilizado nas relações métricas no triângulo retângulo, perguntamos como a maioria das aulas começava nos seguintes temas: *Quando você estudou problemas envolvendo “Triângulos” a maioria das aulas começava:* Assim tivemos 66% das respostas, corroborando com a metodologia tradicional, visto que esses alunos afirmam que a aula começou *Pela definição seguida de exemplos e exercícios*, 13% disseram que iniciou com uma *situação problema para depois introduzir o assunto* e 14% com um *experimento para chegar ao conceito* além de 6% com um *modelo para situação e em seguida analisando o modelo* e finalmente com 1% a *utilização de um software educativo para construir os conceitos*.

Quando você estudou problemas envolvendo Relações entre os lados de um triângulo retângulo “O Teorema de Pitágoras” a maioria das aulas começava: *Pela definição seguida de exemplos e exercícios* 57%; *Com uma situação problema para depois introduzir o assunto* 26%; *Com um experimento para chegar ao conceito* 11%; *Com um modelo para situação e em seguida analisando o modelo* 6%; *Com a utilização de um software educativo para construir os conceitos* 0%.

Esta situação tradicional de ensino-aprendizagem mostrada nos resultados deve ser revista senão:

O professor ficará estagnado numa prática docente sem avanços, rotineira, que caiu na mesmice, na qual, na maioria das vezes há insatisfação e falta de motivação, não apenas por parte destes, mas também por parte dos alunos que anseiam por mudanças, além de novas propostas e metodologias de ensino (SANTOS, 2015, p. 156).

Para fixar a resolução de problemas envolvendo outras Relações Métricas no Triângulo o(a) seu(a) professor(a) costumava: *Apresentar uma lista de problemas a serem resolvidos* 41%; *Apresentar jogos envolvendo o assunto* 5%; *Solicitar que os alunos resolvessem os exercícios do livro didático* 41%; *Solicitar que os alunos procurassem questões sobre o assunto para resolverem* 9%; *Não propõe questões de fixação* 4%.

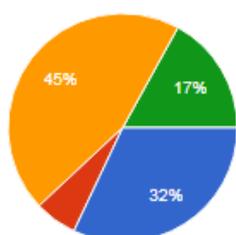
Fica evidente nos itens acima que a metodologia de resolução de problemas é a mais utilizada nesta amostra já que os itens com maior frequência são “lista de problemas e resolver exercícios do livro didático” esta metodologia vem sendo trabalhada ao longo de

vários séculos mundo afora e mais intensamente no Brasil após o movimento da matemática moderna nas décadas de 50 e 60 do século passado.

Quanto ao estudo das Relações Métricas no Triângulo onde você sente mais dificuldade? Interpretar o problema 32%; Visualizar o problema 6%; Realizar os cálculos 45%; Todas as anteriores 17%.

Gráfico 5: Dificuldades quanto ao estudo das relações métricas no triângulo retângulo

Quanto ao estudo das Relações Métricas no Triângulo onde você sente mais dificuldade?



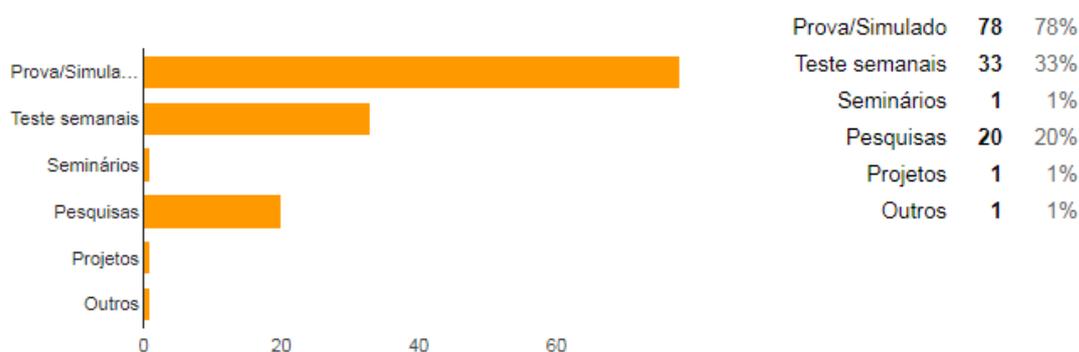
Interpretar o problema	32	32%
Visualizar o problema	6	6%
Realizar os cálculos	45	45%
Todas as anteriores	17	17%

Fonte: Pesquisa de campo 2016

Com relação às formas costumeiras de atividades avaliativas 78% dos alunos informaram que são avaliação na forma tradicional de prova/simulado, 33% afirmaram testes semanais, 20 % afirmaram ser avaliados sob a forma de projetos e 1% afirmaram nas opções seminários, projetos e outros. Cabe ressaltar que neste item os alunos poderiam optar por mais de uma alternativa.

Gráfico 6: Formas costumeiras de avaliação em matemática

Qual(is) a(s) forma(s) de atividade(s) você costuma ser avaliado em matemática?



Fonte: Pesquisa de campo 2016

Percebe-se que o item prova/simulado aparece com grande importância na forma de avaliação dos alunos, metodologia comum na rede pública estadual de ensino que, a nosso ver, não abrange a amplitude que o aprendizado pode tomar. Oposto a isso, temos com apenas 1% a avaliação por seminários e projetos que podem desenvolver conhecimentos e habilidades nos alunos que a prova/simulado não.

Finalizando o questionário, propomos que os alunos marcassem o grau de dificuldade relação a relação métrica descrita e quanto a resolver questões associadas a essas relações métricas. Vemos os resultados no quadro abaixo.

QUADRO 1: GRAU DE DIFICULDADE DOS ESTUDANTES EM RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

Assunto	Grau de dificuldade para os alunos Aprenderem						
	Não Lembra	Muito Fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito Difícil	Não Informou
“Teorema de Pitágoras” $a^2 = b^2 + c^2$	13%	4%	11%	40%	18%	7%	7%
$a = m + n$	31%	1%	5%	29%	16%	8%	10%
$h^2 = m \cdot n$	44%	2%	2%	23%	12%	8%	9%
$b^2 = a \cdot n$	40%	1%	3%	23%	10%	8%	15%
$c^2 = a \cdot m$	42%	1%	5%	23%	11%	7%	11%
$a \cdot h = b \cdot c$	42%	3%	3%	22%	12%	7%	11%
Resolver questões envolvendo a Relação 1 “Teorema da Pitágoras”	19%	2%	10%	30%	15%	10%	14%
Resolver questões envolvendo a Relação 2 “A hipotenusa é a soma das projeções”	24%	0%	13%	29%	16%	6%	12%
Resolver questões envolvendo a Relação 3 “O quadrado da altura é igual ao produto das projeções”	30%	2%	8%	26%	20%	4%	10%
Resolver questões envolvendo a Relação 4 “O quadrado do cateto é igual ao produto da hipotenusa pela projeção desse cateto”	31%	2%	14%	25%	12%	6%	10%
Resolver questões envolvendo a Relação 5 “O quadrado do cateto é igual ao produto da hipotenusa pela projeção desse cateto”	38%	1%	9%	25%	12%	6%	9%
Resolver questões envolvendo a Relação 6 “O produto dos catetos é igual ao produto da hipotenusa pela altura”	34%	1%	6%	22%	16%	8%	13%

Fonte: Pesquisa de campo (2016)

No quadro, percebe-se que a relação mais lembrada e considerada regular pelos alunos é o Teorema de Pitágoras, sendo sem dúvida a relação métrica mais difundida nas

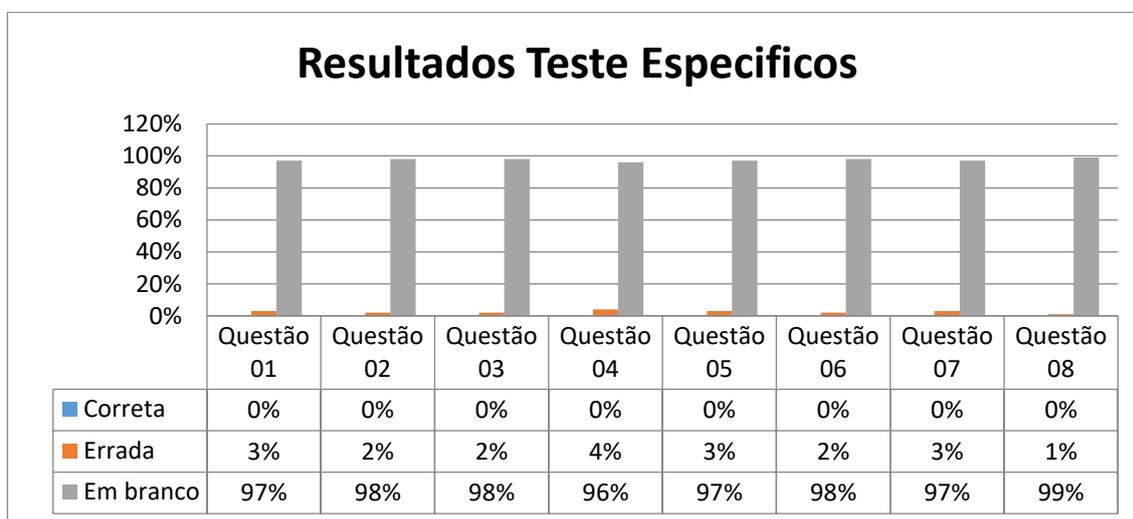
aulas de matemática como nos mostra os trabalhos de Corrêa (2014) e de Rêgo, Rêgo e Vieira (2012). Mesmo assim, resolver problemas envolvendo o teorema de Pitágoras foi o item com maior porcentagem no quesito Muito difícil, com 10%. Então, associamos este resultado a “dificuldades quanto ao estudo das relações métricas no triângulo retângulo” que consta no gráfico 5, que mostra que as maiores dificuldades estão em realizar os cálculos e interpretar o problemas, as principais habilidades necessárias para resolução de problemas matemáticos.

Há de se destacar ainda que as maiores porcentagens foram obtidas na coluna não lembro, mostrando que ou o aluno não estudou, ou estudou e não teve a aprendizagem significativa desejada. Podemos então associar este dado com “as formas de avaliação” mostrada no Gráfico 6: Formas costumeiras de avaliação em matemática, onde apenas 1% dos alunos são avaliados por seminários e 78% por prova/simulado. Precisamos equilibrar esses números fomentando: a pesquisa, a produção individual, a oratória e a construção plena do conhecimento.

RESULTADOS DOS TESTES ESPECÍFICOS

Dos 100 testes específicos aplicados obtivemos o seguinte resultado:

Gráfico 1 – Resultados dos testes específicos.



Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Ao avaliar os resultados dos testes específicos, temos que considerar uma relação extremamente importante. As questões foram dispostas a alunos egressos do ensino fundamental que estão cursando o 1º ano do ensino médio. Nesse sentido, podemos relacionar dois itens significativos em nosso trabalho: “Quem lhe ajuda nas tarefas de matemática?” onde os alunos, na maioria, não possuem acompanhamento em sua vida escolar, pois infelizmente esse acompanhamento é deixado em segundo plano e não é

ofertado a maioria dos alunos gerando um aprendizado passageiro e não significativo podendo ser relacionado com outro item: “Com que frequência você estuda matemática fora da escola?” onde a maioria afirma estudar *No período de prova e apenas na véspera da prova* levando-nos a crer que a prática de estudar tem uma finalidade simples e bem definida a avaliação, ou o exame, conforme descreve Lukesi (2011). Assim como os alunos não foram avisados do teste, não haviam se preparado “estudado” para resolução das questões específicas propostas.

Cabe aqui outro parêntese. As condições de aplicação do teste específico foram extremamente desfavoráveis em virtude de alguns fatores. Em todas as turmas onde o questionário foi aplicado os alunos já haviam feito a última avaliação e, portanto já estavam entrando em suas férias escolares, quando, em virtude do alargamento do calendário escolar foram “obrigados” a retornar as aulas para concluírem os 200 dias letivos previsto na LDB (1996). Esta situação de “termina, mas não acaba” gerou uma desmotivação extremamente elevada nos alunos em virtude de suas avaliações já estarem concluídas e o objetivo de obter aprovação ao final do ano letivo estar alcançado, na maioria dos casos.

Por fim, não podemos desconsiderar que realmente boa parte dos alunos desconhece os conceitos das relações métricas do triângulo retângulo e suas aplicações proporcionando assim números lamentáveis o que nos dá ainda mais motivação para buscarmos metodologias que mudem esse cenário tão difícil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho demonstra que há uma tendência de mudança paulatina, sensível, no processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, ainda temos raízes profundas no sistema tradicional e que vem nos trazendo, ao longo de vários anos, resultados ínfimos de aprendizagem como nos mostra o dados estatísticos oficiais (SisPAE, Prova Brasil, Enem) e neste trabalho não foi diferente. Os resultados dos testes específicos sobre aprendizagem mostram uma realidade que deve ser mudada.

Mesmo assim, ao buscarmos realizar um diagnóstico da aprendizagem de relações métricas no triângulo retângulo, junto a alunos do Ensino Médio de uma escola pública de Belém tivemos o nosso objetivo parcialmente alcançado e um interesse ainda maior em tentar desvendar os percalços deste processo de aprendizagem. Parcialmente alcançado, em virtude de não termos conseguido extrair dos participantes seu histórico de conhecimentos específicos em relações métricas no triângulo retângulo adquiridos em sua trajetória do ensino fundamental.

Para isso, pretendemos realizar um diagnóstico mais abrangente neste processo, sabendo que outras variáveis devem ser levadas em consideração como: Dificuldades em relação a conceitos e procedimentos das operações envolvidas nesses itens; dificuldades na interpretação do enunciado dos problemas e/ou desinteresse em participar da pesquisa, que será nosso objetivo em trabalhos posteriores onde também consultaremos outras fontes, como professores, responsáveis e coordenação pedagógica das escolas.

Até aqui, temos nesta amostra que a aprendizagem das relações métricas no triângulo retângulo ainda tem grandes desafios para ocupar um lugar de destaque e de

significância na aprendizagem dos alunos, pois os resultados nos levam a considerar hipóteses como a falta de motivação por parte dos alunos para seu aprendizado, a falta de motivação do professor em buscar novas alternativas de ensinar, ausência da família. Sendo assim, sem sombra de dúvidas precisamos construir uma relação de ensino e aprendizagem com uma qualidade superior.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL, Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais (Matemática). Brasília: A Secretaria, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: SAEB: matriz de referência, tópicos e descritores. Brasília: MEC/INEP, 2011.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC: SEF, 1998.

COELHO, Alex de Brito. **Teorema de Pitágoras: qual a sua importância para o ensino das ciências da natureza?** 2010. 78 f. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio “Professor José de Souza Herdy”, Duque de Caxias, 2010.

CORRÊA, Elane Cristina Teixeira. **O ensino de relações métricas no triângulo retângulo: uma sequência didática para a Educação de Jovens e Adultos.** 2014. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2014.

MOREIRA, Marco Antônio. O QUE É AFINAL APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA? Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueeafinal.pdf>> Acesso em 5 de janeiro de 2016, às 10:00.

LEITE, Rondineli Schulthais. **O ensino de parte da geometria do ensino fundamental: análise de dificuldades e sugestão de sequência didática.** 2013. 148 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem componente do ato pedagógico.** 1. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

RÊGO, Rogéria Gaudencio do; RÊGO, Rômulo Marinho; VIEIRA, Kleber Mendes. **Laboratório de ensino de geometria.** Campinas (SP): Autores Associados, 2012. (Coleção formação de professores)

SANTOS, Acárem Chrísler dos; MACÊDO, Josué Antunes de Ferreira. **Uso dos Softwares Geogebra e Winplot no Estudo de Funções Transcendentes.** REVEMAT. Florianópolis (SC), v.10, n. 2, p. 155-166, 2015.

SISPAE – Sistema Paraense de Avaliação Educacional. Disponível em: <<http://vunesp.com.br/reports/RelatorioSISPAE.aspx?SEPA1401>> Acesso em 30 de janeiro de 2016, às 19:40.

ZUNINO, Délia Lerner de. Professores, Crianças e Pais Têm a Palavra. In: _____. **A matemática na escola: aqui e agora.** 2ª ed. Tradução de Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes médicas, 1995. Cap.1, p. 3-15.

UM DIAGNÓSTICO SOBRE A APRENDIZAGEM DE RAZÃO E PROPORÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

José Maria dos Santos Lobato Júnior

E. M. E.F. Prefeito Wandick Gutierrez

junioredumat@gmail.com

Natanael Freitas Cabral

Universidade do Estado do Pará (UEPA)

natanfc61@yahoo.com.br

Maria de Lourdes Silva Santos

Universidade do Estado do Pará (UEPA)

2011malu.melo@gmail.com

1- INTRODUÇÃO

Os desafios de superar as dificuldades para que a aprendizagem em Matemática seja mais eficaz é grande, pois ainda é vista como uma disciplina que apresenta certo grau de complexidade para entendimento. Diante disso, alguns discentes demonstram desprezo por não se identificarem com ela, podendo, assim, obter um baixo rendimento nos assuntos abordados.

Segundo Almeida (2006) “essas dificuldades podem ocorrer não pelo nível de complexidade ou pelo fato de não gostar, mas por fatores mentais, psicológicos e pedagógicos que envolvem uma série de conceitos e trabalhos [...]”. (ALMEIDA, 2006, p. 1). No entanto, faz-se necessário saber essa disciplina, pois, além de se tratar de uma linguagem universal, é essencial para se viver cotidianamente em sociedade.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) para dimensionar a Matemática apontam as principais características sobre este conhecimento afirmando que:

A Matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural. (BRASIL, 1998, p. 24)

Enquanto professor dessa disciplina posso dizer que o nível de aprendizagem entre alunos numa sala de aula é diferenciado. Uns destacam-se com muita facilidade e conseguem absorver, manipular e fixar os conteúdos propostos pelo educador; outros apresentam certo nível de dificuldades e demoram mais tempo para entender - *quando entendem* - o que é necessário aprender, mesmo sendo usadas metodologias diferenciadas e, por isso, sentem-se inferiores aos demais e criam até aversão a essa disciplina.

Um breve olhar sobre a temática deixa evidente a necessidade de se fazer reflexões acerca do processo ensino-aprendizagem, onde uma das mudanças pode ser no próprio currículo de Matemática, uma vez que o ensino tradicional ainda é predominante. Nesse sentido, Pires (2000) ressalta que para romper com a ideia de organização linear do currículo, faz-se necessário a construção de currículos inspirados na ideia de rede, dando assim um novo significado ao curso de Matemática ao afirmar que é necessária uma atenção especial aos currículos de matemática:

(...) não como mera listagem de conteúdos a serem trabalhados numa dada série, numa disciplina ou num determinado curso, mas como uma estratégia da ação educativa, integrada a um projeto educacional. (PIRES, 2000, p. 128)

Em relação ao estudos de “razão” e de “proporção” especificamente, foco da presente investigação, verificamos que possuem muitas aplicabilidades na própria Matemática e possibilitam variadas conexões com outras áreas do conhecimento tais como na Física, no cálculo da velocidade média de um veículo, na Química, quando se quer saber a quantidade exata de ingredientes para preparação de bolos de diversos tamanhos, na Engenharia Civil, na utilização de escalas para a construção de edifícios e, na Geografia, no cálculo de densidade demográfica de uma região e outras.

Menegat (2010) destaca a importância dos conhecimentos de Razão e Proporção:

O tema é significativo não apenas como um conteúdo matemático em si, mas, principalmente como um formador de estruturas cognitivas para a compreensão de outros conceitos matemáticos tanto nas questões numéricas, como naquelas que envolve medidas e geometria, onde assumem um papel integralizado desses ramos da Matemática. (MENEGAT, 2010, p. 11)

Do ponto de vista de Fioreze, L. A. et al. (2013):

Os conceitos relacionados à proporcionalidade são fundamentais para a alfabetização matemática e estão presentes em diversas avaliações em grande escala, como no Indicador Nacional de Alfabetização Funcional (INAF), no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). (FIOREZE, L. A. et al., 2013, p. 268)

Fica evidente, na percepção desses dois últimos autores, que a abordagem tanto de razão quanto de proporção viabiliza aportes importantes no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Se por um lado contribui para a formação de estruturas cognitivas que aproximam questões numéricas e geométricas, por outro lado, permite abordagens com intenção de alfabetização matemática o que certamente tem influenciado na diversidade de trabalhos com esses temas utilizando metodologias diferenciadas.

Em Fioreze, L. A. et al. (2013) encontramos resultados de uma pesquisa em que foi utilizado o software geoplano virtual para a aprendizagem dos conceitos de proporcionalidade. O trabalho de Almeida (2014) tem “o objetivo de apresentar algumas atividades produzidas pela equipe de Uberaba-MG por meio da MatDigital [livro em formato digital], sobre o tema razão e proporção usando a comparação entre grandezas no

Ensino Fundamental. (ALMEIDA, 2014, p. 17) e em Almeida (2015) apresenta como objetivo:

[...] descrever os conceitos de razão e proporção através de situações que estão presentes no cotidiano popular, buscando estabelecer relações da vida prática do leitor com a matemática ensinada nas escolas por análise e resolução de problemas. (ALMEIDA, 2015, p. 8)

Assim a questão de investigação do presente estudo foi: *quais as principais dificuldades de aprendizagem relativos aos conteúdos de Razão e Proporção podem ser identificadas com alunos egressos do 7º Ano do Ensino Fundamental de uma escola do Município de Abaetetuba - PA?* e os estudos descritos nos motivaram, portanto, a realizar esta pesquisa que tem como objetivo *diagnosticar essas dificuldades tomando como referência a opinião dos estudantes.*

2- REVISÃO DE ESTUDOS

Os conteúdos de Razão e Proporção possuem muitas aplicabilidades na própria Matemática ou, ainda, possibilita variadas conexões com outras áreas de conhecimento tais como na Física: no cálculo da velocidade média de um veículo, na Química: quando se quer saber a quantidade exata de ingredientes para preparação de bolos de diversos tamanhos, na Engenharia Civil: na utilização de escalas para a construção de edifícios, na Geografia: no cálculo de densidade demográfica de uma região e outras.

Fez-se neste trabalho uma pesquisa em sites relacionados ao objeto de estudo. Os trabalhos foram coletados em bancos de dados on-line, tais como: Google Acadêmico, PROFMAT, PUC- SP, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), Comunicações Científicas dos anais dos congressos vinculados a Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM e Periódicos CAPES. Na busca foram usados os termos “Ensino de Razão”, “Ensino de Proporção” e “Proporcionalidade”. A partir dessa busca encontramos referências no formato digital e consideramos apenas trabalhos a partir de 2010.

Diante das pesquisas realizadas apresentamos a seguir os estudos sobre o ensino e aprendizagem de razão e proporção, enfatizando principalmente objetivos das pesquisas, metodologia, resultados obtidos, conclusão e, se caso existir, apontamentos para estudos futuros.

Fioreze (2010), em sua pesquisa intitulada “Atividades Digitais e a Construção dos Conceitos de Proporcionalidade: Uma Análise a partir da Teoria dos Campos Conceituais” teve como objetivo geral:

Investigar a utilização de atividades digitais no processo de construção da estrutura do pensamento multiplicativo envolvendo a proporcionalidade, para estudantes do Ensino Fundamental, tendo por base a Teoria dos Campos Conceituais. (FIOREZE, 2010, p. 88).

Foi utilizada nesse trabalho como metodologia a engenharia didática. Segundo Fioreze (2010, apud CARNEIRO, 2005), essa abordagem leva em conta uma ideologia da inovação presente no campo educativo, abrindo porta para conhecimentos em sala de aula com sujeitos concretos. No presente caso, educador e educandos de uma classe de oitava

série, engajados em resolver situações-problema de proporcionalidade, empregando atividades digitais.

A autora afirma que essa metodologia de pesquisa se diferencia de outros métodos, pois não necessita de uma validação externa, de uma confrontação/ comparação entre grupos experimentais e grupos testemunhas. Essa validação constitui uma singularidade deste método, porquanto é feita internamente, sem a obrigação de aplicação de um pré-teste ou de um pós-teste. No entanto esse método de pesquisa constitui um estudo de caso, porque se apoia na confrontação entre análise a priori e a análise posteriori.

Fioreze (2010) concluiu que o emprego de atividades digitais pode tornar eficaz a aprendizagem, como se averiguou na análise a posteriori. Contudo, há de se destacar o papel principal do professor: o planejamento, a escolha das atividades e o nível de profundidade abordado devem levar em conta o desenvolvimento cognitivo dos sujeitos, pois isto é um fator que poderá motivar ou não o aluno a aprender a estudar, ou seja, a querer ser o autor do seu método de construção de conhecimento. Além disso, a participação ativa e efetiva do educando se dará se o professor avaliar o sujeito da aprendizagem, suas existências e suas reflexões.

A autora sugeriu, para trabalhos futuros, pesquisar a Teoria dos Campos Conceituais no currículo escolar, determinando um material didático de base ao docente das séries iniciais, estruturando os conteúdos de componente curricular em dois grandes eixos: Campos das Estruturas Multiplicáveis e Campo das Estruturas Aditivas. E no decorrer do tempo e com mais pesquisas baseadas na análise dos processos cognitivos e da aprendizagem em matemática, poderão se estender a produção de material a outras séries do currículo escolar, com a consideração de outros campos a estes relacionados.

A pesquisa de Costa Júnior (2010), cujo título é “Atribuição de Significado ao Conceito de Proporcionalidade: contribuições da História da Matemática”, teve como objetivos:

Identificar quais os significados que o professor de matemática atribui ao conceito de proporcionalidade, a partir do uso de atividades mediadas pela História da Matemática. Verificar em que medida a exploração do conceito de proporcionalidade, via História da Matemática, pode interferir na atribuição de significado que os professores dão a este conceito. (COSTA JÚNIOR, 2010, p. 35).

Foi utilizado nesta pesquisa como metodologia um estudo de caso, devido explorar uma situação real, ou seja, a pertinência de significados de nove docentes sobre o conceito de proporcionalidade. Por isso, recorreram à coleta e análise de dados qualitativos, o que permitiu alcançar o modo como esses educadores anunciam suas compreensões sobre o conceito de proporcionalidade.

Como instrumentos de coleta de dados foram escolhidas quatro ferramentas como: as notas de campo, o questionário, o desenvolvimento de atividades registradas por meio de filmagem e um roteiro para as entrevistas.

Os resultados obtidos foram que as atividades mediadas pela história da matemática aprovaram a pertinência de significado ao conceito de proporcionalidade, à medida que os participantes foram estabelecendo relações com conceitos já existentes em suas estruturas cognitivas. Sendo assim, houve certa modificação na maneira que estes participantes atribuíram significado ao conceito de proporcionalidade.

Outros resultados também indicaram que a maioria dos sujeitos envolvidos na presente pesquisa apresentaram opiniões favoráveis a História da Matemática, tendo em vista que os mesmos confiam que, através da História da Matemática, eles podem tornar claro aos seus alunos o surgimento, a utilização, o aperfeiçoamento e a generalização dos conceitos estudados, além de auxiliar na escolha de métodos de ensino e também mostraram que os sujeitos envolvidos na pesquisa relacionam corretamente o conceito de proporcionalidade ao algoritmo da regra de três.

A aplicação das atividades adequadas pela História da Matemática indicou resultados dos sujeitos envolvidos na presente pesquisa, que tinham um conhecimento parcial sobre o sistema de numeração babilônico e egípcio, destacando para a maior parte das perguntas abordadas a esses sistemas, onde os alunos apresentavam dúvidas e inseguranças para respondê-las.

A utilização da história da matemática indicou resultados de atividades bem elaboradas intencionalmente, isto é, podendo contribuir para compreensão dos conceitos matemáticos, bem como construir o conhecimento ao longo do tempo, descobrindo conceitos matemáticos que estiveram sempre prontos e acabados.

O autor concluiu que as atividades abordadas nesse trabalho, passaram a ter significado para os participantes por meio das relações entre razões de grandezas proporcionais e não proporcionais e que a partir da análise dos dados do questionário, os sujeitos envolvidos na pesquisa, quando interrogados sobre o significado de proporcionalidade, proporcionaram respostas corretas de aspecto conceitual, levando em consideração que essas respostas estavam incluídas à proporção, igualdade entre duas razões.

E finalizou afirmando que, certamente, os participantes desse estudo tiveram alguma modificação quanto ao significado do conceito de proporcionalidade, sendo pertinente a futuros estudos que categorizem este tema, com ponto de vista de contribuir ampliando a qualidade de estudo na educação matemática.

O estudo de Nogueira Júnior (2010) intitulado “O ensino de razão e proporção na perspectiva curricular de rede”, considerou como objetivo “verificar como a organização curricular em rede pode ser estabelecida mesmo em ambientes de aprendizagem formatados pela organização curricular linear e compartimentada”. (NOGUEIRA JÚNIOR, 2010, p.1).

Nogueira Júnior (2010) utilizou uma metodologia de investigação evidenciando a ação do professor e o modo como o livro didático estabelece interações e aplicações tornando a aprendizagem mais significativa de acordo com o interesse dos alunos. Decorrente dessa pesquisa foi observada 10 aulas referentes ao processo de ensino e

aprendizagem, de razão e proporção, onde as atividades foram propostas pelo livro didático e a maneira que as propriedades e as aplicações foram discutidas a cada aula conforme a proposta curricular da escola.

As observações das aulas de todas as quatro turmas, seguiram de maneira consecutiva: as aulas se iniciaram a partir de uma exposição do professor do assunto estudado usando a ideia contida no livro didático. Em seguida foi feita a comparação de imagens introduzindo o conceito de razão e proporção, como sendo um problema gerador onde os alunos participaram ativamente e, finalmente, o professor apresentou de forma expositiva a razão e proporção sem a participação dos alunos.

Em uma sequência de exercício sobre razão, o professor apresentou a definição de proporção de suas propriedades, sendo de modo expositivo sem uso de recurso tecnológico. Usando textos históricos que explicam o termo proporção aplicando o conceito ao desenho do homem Vitruviano (uma obra de Leonardo da Vinci) e um desenho animado escolhido pelo professor.

No período de socialização e aplicações pesquisadas foram destacadas: nas quadras esportivas as medidas e proporções nas regras de cada modalidade, a definição do cardápio de cada dia de almoço e o consumo médio na cantina, comparação de preços e quantidades nos combos oferecidos na cantina escolar, no curso de admissão na escola o cálculo do candidato por vaga e o registro de corrida de alunos do próprio grupo calculando sua velocidade média.

O autor concluiu que a participação dos estudantes assim como à matemática tornou-se mais expressiva, proporcionando-lhes uma modificação de atitude até mesmo naqueles que não corroboraram empenho pela área de conhecimento, tornando a aprendizagem mais inclusiva, respeitando a diferença em sala de aula e trazendo um novo olhar para o livro didático, mesmo com limites.

No entanto a organização curricular em rede apesar de não ser realidade na escola analisada, mas alguns “nós”, como a razão e proporção, podem quebrar a conexão linear do currículo e ceder ao docente e ao educando uma visão mais holística da matemática e suas analogias com outras áreas de conhecimento.

Já no trabalho de mestrado de Melo (2013) foi analisado “A lousa digital no ensino de razão e proporção: uma análise das interações”. Seu objetivo geral foi “Analisar a atividade docente com o uso da Lousa Digital em aulas de Razão e Proporção, com foco na interação” (MELO, 2013, p. 59) e teve como objetivos específicos:

1. Analisar o uso da Lousa Digital como ator nas interações docentes em aulas de Razões e Proporções, mapeando os atores envolvidos;
2. Analisar com que objetivo o professor usa as ferramentas digitais na atividade docente com o uso da Lousa Digital;
3. Investigar limitações e potencialidades no uso da Lousa Digital para o ensino de Razão e Proporção. (MELO, 2013, p. 59).

Em sua metodologia o autor utilizou os dois pilares metodológicos da pesquisa: o estudo de caso e a análise de conteúdo, divididos em seções que apresentam o método utilizado e os elementos da análise de dados.

No estudo de caso, a averiguação toma um caráter privado, porque busca abarcar uma situação específica pelo que há de mais essencial e característico, colaborando para o envolvimento global do fenômeno de interesse. Por isso, procurou aceitar em profundidade o “como” e os “porquês” do caso, comprovando a união e a analogia adequada da ocorrência analisada.

Em uma investigação de cunho analítico, tiveram o interesse de pesquisar as nuances da agilidade do professor no ensino da matemática, com uso da Lousa Digital, focalizando as interações entre os sujeitos e os objetos dessa atividade.

Segundo Melo (2013, apud YIN, 1989) recorre-se ao estudo de caso quando não se tem domínio sobre os acontecimentos e não é, portanto, aceitável ou desejável manejar as causas do comportamento dos participantes.

Na orientação teórica, para averiguar a atividade docente, propuseram um estudo de caso e, para responderem como ocorreram as influências na atividade docente, com o uso da Lousa Digital, no ensino de Razões e proporções, na sala de aula, destacaram-se as teorias que dão suporte às colaborações e que cooperam para a identificação prévia de categorias de análise quanto aos atores, objetivos e meios.

O autor concluiu que o conhecimento do docente e o uso de recursos digitais feito antecipadamente contribuíram para o aproveitamento eficiente do tempo de aula. Com relação às interações em sala de aula relacionadas ao ensino de matemática, ficou evidente que, nas mediações didáticas, a Lousa Digital é utilizada pelo docente em grande parte delas, especialmente nas interações com objetivos específicos de apresentações de conceitos e procedimentos, para estabelecer objetivos de aula e para a proposição de exercícios.

Os resultados obtidos foram que no ensino de razões e proporções com o uso da Lousa Digital os objetivos de mediação didática são bastantes favorecido e potencializado quando ocorrem interações de ensino.

Nessa pesquisa não foi possível deduzir, a analogia entre as multiplicidades de recursos usados e a aprendizagem, então sugeriram estudos que possam colaborar com outras análises de práticas docentes com o uso da Lousa Digital, focalizando os diferentes aspectos do uso de recursos digitais na aprendizagem dos discentes.

No trabalho de Menegat (2010) intitulada UMA NOVA FORMA DE ENSINAR RAZÃO E PROPORCIONALIDADE, encontramos os resultados de uma pesquisa que tem como objetivo:

(...) buscar uma maneira diferente de ensinar razão e proporcionalidade, uma forma que realmente dê significado ao conteúdo. Propor uma mudança na prática didática usual, incentivando a utilização de objetos de aprendizagem como o vídeo, para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, a fim de contribuir para melhorar o cenário encontrado em muitas escolas, procurando descrever algumas dificuldades

no processo de ensino aprendizagem. Mostrar aos alunos que o conteúdo desenvolvido em sala de aula é significativo para o seu dia a dia. (MENEGAT, 2010, p. 19).

A autora faz uma análise de alguns livros didáticos a fim verificar de que forma são tratados o assunto razão e proporcionalidade, sendo que sua maior preocupação é melhorar o ensino de Matemática.

No decorrer do trabalho de MENEGAT (2010) foi aplicada como metodologia a Engenharia Didática e teve como participantes 35 alunos da 8ª série do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Divino Mestre, localizada no Município de Perai, Rio Grande do Sul, com idade entre 14 e 15 anos. Foram utilizados como materiais de apoio vídeos, *software*, internet, entre outros. Sendo que as atividades desenvolvidas em oito momentos e em grupos eram relacionadas a outras disciplinas, entre elas: problemas com juros, taxas de água e luz e Teorema de Talles.

Obteve-se como resultado que “os alunos conseguiram evoluir, interpretar e resolver as situações de forma a explicar seus conhecimentos.” (MENEGAT, 2010, p. 46).

Menegat (2010) conclui que a utilização de materiais diferenciados pode trazer benefícios para o aprendizado dos discentes e que seu trabalho contribuiu para, de forma significativa, com o uso de situações práticas e que despertam interesse nos estudantes no ensino de razão e proporcionalidade.

Paula (2012) analisou razão como taxa: uma proposta de ensino para a sala de aula de matemática. Com objetivo de “investigar o ensino do tema razão como taxa na sala de aula de matemática do 9º ano do ensino fundamental através da inserção de tarefas que estimulassem a produção de significados dos estudantes” (PAULA, 2012, p. 8).

A metodologia de pesquisa está dividida em duas seções. Na primeira foi exposta a proposta do produto educacional e na segunda a descrição das tarefas e preparação para saída a campo. O produto educacional da análise almejou aliar as duas questões de pesquisa de modo a corroborar aos professores sobre a importância do tema e sua possível utilização em sala de aula.

Seu alvo foi oferecer, de forma viva e objetiva, ao professor, um texto que apresente uma visão do que é pensamento proporcional, que segundo Paula (2012, apud CARRAHER, 2003)

(...) é formado pelas ideias de razão e proporção, que apresentam diversas “representações fundamentais em nosso sistema numérico (valor de lugar, frações, números decimais, logaritmos) e que, gradualmente, tornaram-se parte da matemática tal como é ensinada hoje nas escolas” (PAULA, 2012, p. 34).

A importância do tema razão como taxa na sua concepção, e protótipos de tarefas que serviram, também, como exemplos para o professor se familiarizar com o tema.

O texto apresentou quatro características principais: a primeira apresentou o tema razão como taxa a partir da sua importância no desenvolvimento do pensamento

proporcional. A segunda apresentou o referencial teórico, onde exibiu de forma a fazer o docente pensar nos elementos e se posicionar a sua prática docente. Na terceira foi a produção de protótipos de tarefas como referência ao professor e, na quarta, apresentação de sugestões de outras tarefas.

A proposta das tarefas teve como parte integrante o produto educacional que foi projetar protótipos de tarefas para a inserção da noção de razão como taxa. Essa proposta possui dois objetivos principais. O primeiro foi avaliar as potencialidades da tarefa para utilização em situações reais de sala de aula e o segundo foi trabalhar o olhar na utilização das noções da teoria do MCS (Modelo dos Campos Semânticos) na leitura da produção significados dos alunos. Essa teoria se estabelece pelo fato da importância de dar voz ao aluno e que o conhecimento se dá a partir da produção de significados.

A pesquisa de campo foi realizada em etapas: A primeira fase foi proposta ao desenvolvimento de um conjunto de modelos de tarefas sobre razão como taxa para ser aplicada a estudante do 9º ano do Ensino Fundamental. A segunda fase foi formada para a aplicação das tarefas a uma dupla de alunos no 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual do município de Resende, RJ.

Essa fase foi desenvolvida com dois estudantes que resolveram as tarefas sugeridas para uma crítica de suas produções de significados, essa aplicação das tarefas foi realizada com uma dupla de alunos de uma turma da qual não lecionamos. As seleções de quais discentes participariam da entrevista levou em consideração apenas a disponibilidade de quem poderia permanecer na escola após o horário de aula.

A autora concluiu que a pesquisa de campo serviu para a comprovação que o tema proposto passa despercebido pelos alunos da educação básica. Após a análise de campo foi possível avaliar a importância da apresentação de tarefas para as quais os discentes produzam definição para Razão como taxa. Pois, os estudantes não determinaram significados para as tarefas. Um dos motivos é que na escola pública, em geral, esse conteúdo não é trabalhado com a ênfase que deveria ser dada, pela sua importância na formação matemática do estudante.

Ressaltaram que a partir do andamento em que, em sua prática, passamos a dar atenção ao estudante, a partir da expectativa do MCS, muitos se sentiram legitimados a estabelecer uma conversa sobre suas produções de significado e essa conversa é efetiva para a aprendizagem dos alunos. Outro ponto admirável é o fato de crermos na necessidade de haver mais pesquisas em que o professor perceba o valor de se ensinar razões, razões como taxa e proporções no Ensino Fundamental.

Observaram as necessidades de uma priorização das necessidades, em que o professor encontra, em cada sala de aula, uma urgência em algum conteúdo matemático, e também puderam afirmar que o estudo das frações normalmente é um desses conteúdos. No entanto, acreditam que, ao apresentarmos ao educador possíveis significados para fração, isto aprove a ele pensar sobre o tema, acalmar alguns anseios e angústias que surgem cada vez que se encontra com essas dificuldades de nossos educandos.

Em Almeida (2014) encontramos um estudo sobre a Elaboração de Atividades para a Introdução do Conceito de Razão e Proporção: Com Análise dos Professores da Rede Pública de Ensino. O objetivo principal deste trabalho foi:

(...) a produção de atividades com conotação lúdica e prazerosa, levando-se em consideração a construção de conhecimentos, tanto baseados em experiências já vivenciadas pelo educando como também em novas experiências. (ALMEIDA, 2014, p. 8).

Foram apresentadas atividades propostas para o ingresso do conceito de razão e proporção na sala de aula usando-se a razão como um método de comparação entre grandezas. Planejaram dar significado ao assunto através de problemas aplicados a situações que sejam comuns para os alunos. Segundo Almeida, (2014, apud RIBEIRO, 2010) a (ABP) Aprendizagem Baseada em Problemas – Problem-Based Learning (PBL), como é popularmente conhecida– é fundamentalmente uma metodologia de ensino-aprendizagem caracterizada pelo uso de problemas da vida real para estimular o avanço do pensamento crítico e das habilidades de solução de questões e a aquisição de conceitos fundamentais da área de conhecimento em questão. Usando como metodologia a ABP, que está pautada na hipótese de que o conhecimento prévio em relação a um assunto determina a natureza e a quantidade de conhecimentos novos que podem ser processados.

O autor afirma que está metodologia corrobora na psicologia cognitiva, quando pressupõe que a forma como os conhecimentos são estruturados na memória os tornam mais ou menos disponível. Para desenvolver a capacidade dos alunos de acender os conhecimentos na memória a (ABP) auxiliaria, a qual depende de sua contextualização.

O autor concluiu que o exame feito nos questionários respondidos pelos docentes da rede pública de ensino, alguns pontos importantes em relação à pesquisa no que diz respeito à melhoria do ensino da Matemática. Os nove professores que responderam o questionário, dedicaram em média, aproximadamente 16 anos de serviço à rede pública de ensino. Vários professores fizeram uma especialização e algum tipo de capacitação, no entanto, não avançaram para um mestrado ou doutorado. Mas estão atentos ao uso das novas tecnologias, contudo grande parte não faz uso com frequência das mesmas. Nas atividades sugeridas, foram observados que a maioria dos entrevistados avaliou de maneira positiva todos os tópicos do questionário. No que se refere à avaliação das atividades, alguns docentes questionaram a inexistência do meio termo.

Almeida (2014) sugeriu algumas propostas para discussões futuras que poderão contribuir e melhorar o projeto cada vez mais como: elaboração de exercícios em salas de aula, com controle e preenchimento de interrogatório completo e relatório por parte dos professores aplicadores do material, relatando discussões; comentários dos alunos e tentando aferir o impacto das mesmas em relação à aprendizagem dos discentes; concepção de um ambiente virtual (plataforma moodle) para conduzir a aplicação das atividades já elaboradas; produção de ação interativas como jogos entre outros, para a anotação das atividades aqui apresentadas e para a sequência das mesmas e a criação de cursos em EAD para a capacitação de profissionais para poder explorar as potencialidades do material. Com essas atividades apresentadas para a introdução do tema “Razões e Proporções” e com

a sequência do MatDigital e discutidas essas sugestões o que se espera é que seja entregue aos professores de Matemática um material que associe todos os anseios apresentados no trabalho, procurando uma melhor formação, tanto para os alunos, quanto para os professores da rede pública de ensino.

No trabalho de Almeida (2015) intitulado “Razão e proporção para além da sala de aula” encontramos os resultados de uma pesquisa que teve como objetivo:

(...) descrever os conceitos de razão e proporção através de situações que estão presentes no cotidiano popular, buscando estabelecer as relações de vida prática do leitor com a matemática ensinada nas escolas para análise e resolução de problemas. (ALMEIDA, 2015, p. 6).

O autor propõe atividades envolvendo situações-problema para serem utilizadas por professores que atuam com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, mas que podem ser também desenvolvidas com discentes de outras etapas do ensino regular. Estas atividades trouxeram uma abordagem atual e aplicada, utilizando de elementos da realidade do estudante para apresentar os temas razão e proporção, que já são velhos conhecidos da Matemática.

Para atingir tal objetivo, os conteúdos de razão e proporção foram abordados em capítulos separados. Primeiramente, foi apresentada a teoria referente a cada capítulo, seguida de exemplos e ao final de cada capítulo foram propostas outras atividades para serem desenvolvidas pelos alunos e que todas elas podem ser encontradas nos apêndices do trabalho.

A metodologia adotada foi baseada na resolução de problemas, sendo apresentadas estratégias que não costumam ser trabalhadas em salas de aula e cuja finalidade principal foi a melhora no ensino e aprendizagem desses assuntos que tanto são cobrados em concursos, vestibulares e avaliações externas, como Prova Brasil.

Diante disso, o autor concluiu que a utilização desse material pode ser tomada como referência para o uso dos professores que querem fazer uma abordagem desses conteúdos diferente da tradicional.

Nesta pesquisa analisamos 08 (oito) trabalhos sobre o ensino e aprendizagem de razão e proporção e que estão listados no quadro abaixo elucidando a natureza do trabalho, autor, tema e evento/ instituição/ periódico ao qual estão vinculados.

Quadro – Estudos sobre o ensino de razão e proporção

NATUREZA DO TRABALHO	AUTOR (ES)	TEMA	EVENTO/ INSTITUIÇÃO/ PERIÓDICO
Artigo	Nogueira Júnior (2010)	Ensino de Razão e Proporção na Perspectiva de Rede	X ENEM
Monografia de Especialização	Menegat (2010)	Uma Nova Forma de Ensinar Razão e Proporcionalidade	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Dissertação	Costa Júnior (2010)	Atribuições de significado ao conceito de proporcionalidade: contribuições da História da Matemática	Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Tese	Fioreze (2010)	Atividades digitais e a construção dos conceitos de proporcionalidade: Uma análise a partir da teoria dos campos conceituais	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Dissertação	Paula (2012)	Razão como taxa: Uma proposta de ensino para a sala de aula de matemática	Universidade Federal de Juiz de Fora
Dissertação	Melo (2013)	A Lousa Digital no Ensino de Razão e Proporção: Uma Análise das Interações	Universidade Federal de Pernambuco
Dissertação	Almeida (2014)	Elaboração de Atividades para a Introdução do Conceito de Razão e Proporção: Com Análise dos Professores da Rede Pública de Ensino	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Dissertação	Almeida (2015)	Razão e Proporção para Além da Sala de Aula	Universidade Federal de Juiz de Fora

FONTE: Pesquisa bibliográfica

Nesta perspectiva, após a análise dividimos os trabalhos em questão em três categorias.

Estudos diagnósticos: composto por trabalhos que identificaram e analisaram as dificuldades percebidas nos alunos durante o processo ensino-aprendizagem de Razão e Proporção. Os estudos analisados nessa categoria foram desenvolvidos por: Fioreze (2010), Costa Júnior (2010), Nogueira Júnior (2010) e Melo (2013).

Estudos experimentais: composto por trabalhos que propõem e realizam atividades para o Ensino de Razão e Proporção. Nesta categoria, analisamos os resultados obtidos nos estudos de: Menegat (2010) e Paula (2012).

Estudos teóricos: categoria composta por trabalhos que propõem tendências e perspectivas sobre o Ensino de Razão e Proporção. Nessa categoria apresentaremos os estudos de: Almeida (2014) e Almeida (2015).

3- METODOLOGIA

O instrumento utilizado para a realização da pesquisa foi um questionário dividido em duas partes. A primeira parte continha perguntas relacionadas a informações pessoais e da vida escolar dos discentes, finalizando com um quadro que listava os tópicos do conteúdo com o intuito de saber se eles lembravam ou não de ter estudado o assunto e, se lembravam, qual era o grau de dificuldade para aprender. A segunda parte do questionário era um teste contendo 9 questões discursivas sobre o assunto Razão e Proporção e que seriam resolvidas de acordo com os conhecimentos já adquiridos pelos discentes.

Para realização dessa investigação, escolhemos uma escola pública estadual situada na periferia do município de Abaetetuba - PA, e que atende uma clientela de alunos das zonas urbana e rural nos três turnos, sendo turmas do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano, Ensino Médio, EJA do Ensino Fundamental e EJA do Ensino Médio, cujas aulas de

Matemática são ministradas por 4 professores diferentes. Esta escolha se deu por meio de um funcionário da escola que mediu o acesso à mesma.

O primeiro contato ocorreu no dia 19 de janeiro de 2016 no turno da manhã e na oportunidade conhecemos a diretora, uma coordenadora pedagógica e uma professora de matemática do Ensino Fundamental e apresentamos nossa intenção da pesquisa que foi bem aceita, além de sermos autorizados para aplicarmos o questionário. Neste mesmo dia retornamos à escola no turno da tarde e na oportunidade conhecemos a coordenadora deste turno e o outro professor de matemática.

No dia 26 de janeiro de 2016 retornamos à escola e entregamos um ofício expondo os motivos e interesse de realizarmos o trabalho na escola juntamente com uma cópia do material utilizado para a coleta de dados à diretora da escola e coordenação pedagógica. Logo após, fomos encaminhados para as salas de aula com o objetivo de conversarmos com os alunos a respeito da importância de sua participação na pesquisa e entregar-lhes um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que tem a finalidade de validar a participação do aluno menor de idade após assinatura do documento pelo seu referido responsável. A entrega do TCLE para os discentes deu-se nos turnos da manhã e tarde e ficou acertado que voltaríamos outro dia para o seu recolhimento e para a aplicação do questionário. Durante este estágio estávamos sempre acompanhados pela coordenação pedagógica do turno que solicitava ao professor, que estava ministrando aula naquele momento, a nossa entrada nas salas.

No dia 28 de janeiro de 2016 retornamos à escola para o recolhimento dos TCLE's. Logo em seguida, aplicamos a primeira parte do questionário. Após o preenchimento das questões pessoais e educacionais, os alunos foram convidados a resolver a segunda parte do questionário.

O questionário foi aplicado a 90 alunos egressos do 7º ano do Ensino Fundamental pelo motivo de que já tinham visto o assunto no ano letivo anterior, sendo duas turmas no turno da manhã e uma no turno da tarde. Usamos o termo “egresso” para designar àqueles discentes que já estudaram o assunto, neste caso, alunos do 8º ano do Ensino Fundamental.

Os alunos não ofereceram resistência em participar da pesquisa e tudo ocorreu com tranquilidade. Em geral, foram gastos cerca de 60 minutos em cada turma para a aplicação de todo o questionário. Alguns alunos entregaram as questões propostas bem rápido, cerca de 10 minutos, mas percebemos que a maioria leu com calma e resolveu as questões com empenho e concentração. Notamos, ainda, que o maior tempo consumido foi no preenchimento do quadro de conteúdo referente à primeira parte do questionário. Durante a aplicação do questionário distribuimos canetas como brinde para todos os alunos participantes e ainda indicamos o **app Duolingo**, que é um aplicativo que propõe atividades para aprender um novo idioma. A dinâmica de execução desse trabalho ocorreu em horário vago dos discentes e com a parceria do professor Marcel Brito Soares que auxiliou nas anotações do processo e na entrega e recolhimento do instrumento utilizados na pesquisa.

As questões contempladas na segunda parte do questionário sobre o razão e proporção foram as seguintes:

1. Numa classe há 20 rapazes e 25 moças. Qual a razão entre o número de rapazes e o número de moças?
2. Certo molho de tomate é vendido por R\$ 2,40 em caixas de 200 g e por R\$ 5,00 em caixas de 450 g. Qual das duas embalagens é mais econômica para o consumidor?

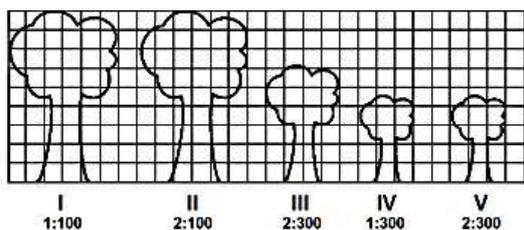


3. Utilize a propriedade fundamental das proporções e verifique se a igualdade é verdadeira.

$$\frac{3}{7} = \frac{15}{35}$$

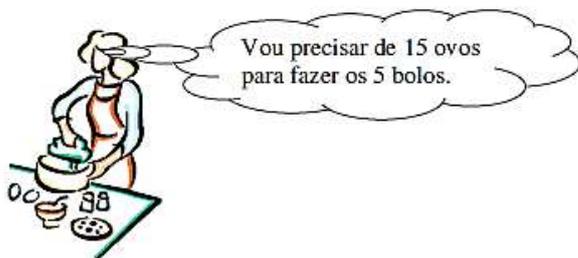
4. A distância entre duas cidades é de 360 km. Qual a velocidade média de um ônibus que faz esse percurso em 4 horas?
5. Uma mãe recorreu à bula para verificar a dosagem de um remédio que precisava dar a seu filho. Na bula, recomendava-se a seguinte dosagem: 5 gotas para cada 2 kg de massa corporal a cada 8 horas. Se a mãe ministrou corretamente 30 gotas do remédio a seu filho a cada 8 horas, então, qual a massa corporal dele?
6. A razão entre as idades de Marcos e Camila estão entre si assim como 5 está para 3. Sabendo que a diferença entre suas idades é 20, calcule a idade de cada um deles?
7. Um biólogo mediu a altura de cinco árvores distintas e representou-as em uma mesma malha quadriculada, utilizando escalas diferentes, conforme indicações na figura a seguir.

Qual é a árvore que apresenta a maior altura real?



8. Por semana, Maria faz 3 bolos para vender. Para isso ela gasta uma dúzia de ovos. Esta semana, porém, ela deverá fazer 5 bolos. Veja o que Maria pensou a respeito da quantidade necessária de ovos para esta semana.

Você concorda ou discorda de Maria? Justifique sua resposta.



9. Na compra de um apartamento em sociedade, Letícia investiu R\$ 48.000,00 e Gustavo, R\$ 42.000,00. Depois de certo tempo, venderam o imóvel por R\$ 120.000,00. Então, qual a quantia que Gustavo recebeu após a venda?

4. RESULTADOS E ANÁLISE

No contexto atual, muitas mudanças metodológicas ocorreram no âmbito escolar com o intuito de ajudar no aprendizado significativo de matemática. Entretanto, ainda existem muitos educadores que resistem à essa inovação e não fazem uso dela ou até mesmo não tem formação e suporte para que isso seja possível, tornando o aprendizado, na maioria das vezes, momentâneo e utilizado somente para fins de exame bimestral. Acreditamos que quando o educador faz uso de práticas docentes mais dinâmicas e atrativas, desperta nos alunos um interesse significativo nos conteúdos de Matemática e que por meio dele consegue verificar a importância do seu estudo.

Para facilitar a tabulação dos dados coletados na pesquisa, criamos um questionário *online* no Google Drive no mesmo padrão daquele respondido pelos alunos. Depois de enviadas todas as respostas dos discentes era possível visualizar as respostas numa planilha do Excel que era criada automaticamente na medida em que as respostas eram registradas.

A análise dos resultados foi feita somente com 72,2% da amostra (65 discentes) já que 27,8% da amostra (25 discentes) foram descartadas, pois não atendiam ao objetivo da pesquisa. O preenchimento incorreto ou incompleto dos questionários foram alguns dos fatores que nos levaram a este descarte, além daqueles em que os alunos não entregaram o TCLE.

A seguir dispomos os resultados coletados na pesquisa.

Com relação à idade dos alunos:

Quadro 1- Idade dos alunos

Faixa etária	Número de alunos	%
13 anos	9	13,8
14 anos	25	38,5
15 anos	14	21,5
16 anos	15	23,1
17 anos	2	3,1

FONTE: Pesquisa de campo (janeiro de 2016)

Na identificação segundo a idade observamos que 73,8% dos discentes tinham idade entre 13 a 15 anos, 23,1% com 16 anos de idade e somente 3,1% dos alunos com 17 anos de idade. Esses dados revelam que a maioria dos alunos pesquisados está no tempo de idade correspondente ao nível de escolaridade em que cursam.

Com relação ao gênero dos alunos:

Quadro 2 – Gênero dos alunos

Gênero	Número alunos	%
Masculino	29	44,6
Feminino	36	55,4

FONTE: Pesquisa de campo (janeiro de 2016)

Com base nesta pesquisa, dentre os 65 discentes consultados constatamos que 44,6% são do gênero masculino e 55,4%, feminino, mostrando uma leve predominância de estudantes do gênero feminino nas turmas consultadas.

Com relação ao tipo de escola onde os alunos estudam:

Quadro 3 – Tipo de escola onde os alunos estudam

Tipo de escola	Número alunos	%
Municipal	0	0
Estadual	65	100
Privada/ Particular	0	0
Conveniada	0	0

FONTE: Pesquisa de campo (janeiro de 2016)

Do item referente ao tipo de escola onde estudavam, 100% dos alunos assinalaram a opção “Estadual”.

Com relação à dependência de estudos:

Quadro 4 – Dependência de estudos por disciplina

Disciplina que ficou em dependência	Número de alunos	%
Nunca ficou em dependência	51	78,5
Português	2	3,1
Matemática	7	10,8
História	1	1,5
Geografia	0	0
Estudos Amazônicos	0	0
C.F.B.	3	4,6
Artes	0	0
Ensino Religioso	0	0
Língua Estrangeira	1	1,5
Educação Física	0	0

FONTE: Pesquisa de campo (janeiro de 2016)

No que se refere à dependência de estudos, verificamos que 78,5% dos alunos nunca ficaram em dependência e somente 10,8% ficaram em dependência em Matemática, seguidos de 4,6% em C.F.B., 3,1% em Português e nas disciplinas de História e Língua Estrangeira com 1,5% em cada uma delas.

Com relação à afinidade com a disciplina Matemática:

Quadro 5 - Afinidade com a disciplina Matemática

Você gosta de estudar matemática?	Número de alunos	%
Detesto	2	3,1
Suporto	0	0
Gosto um pouco	47	72,3
Adoro	16	24,6

FONTE: Pesquisa de campo (janeiro de 2016)

Ao serem questionados sobre o gosto pela matemática foi possível constatar que 72,3% *gostam um pouco* desta disciplina, 24,6% *adoram* matemática e 3,1% indicaram *detestar* a disciplina. Com este resultado acreditamos que a maioria dos alunos pesquisados estudam matemática dando pouco interesse aos conteúdos. No entanto, percebemos uma porcentagem bem significativa desses alunos que adoram estudar esta disciplina, caracterizando um ponto positivo. Estes dados produzidos de pouco gosto pela Matemática também foram recorrentes nas pesquisas de Silva (2012) concluindo que o percentual prevalecente é o que gosta *pouco* de Matemática (64%), seguido daqueles que gostam muito da disciplina (21%) e daqueles que não gostam de nenhum pouco de Matemática (15%). O

autor ressalta ainda que a disciplina matemática é estudada quase que por obrigação ou imposição.

Com relação à ajuda nas tarefas de matemática:

Quadro 6 - Ajuda nas tarefas de matemática

Quem lhe ajuda nas tarefas de matemática?	Número de alunos	%
Professor particular	5	7,7
Pai	5	7,7
Mãe	9	13,8
Ninguém	33	50,8
Outros	13	20

FONTE: Pesquisa de campo (janeiro de 2016)

Quadro 7 – Frequência com que os alunos estudam a disciplina fora da escola

Período	Número de alunos	%
Todo dia	19	29,2
Só nos fins de semana	13	20
Só no período de prova	18	27,7
Apenas na véspera da prova	14	21,4
Nunca	1	1,5

FONTE: Pesquisa de campo (janeiro de 2016)

Os dados referentes sobre a frequência com que os discentes costumavam estudar matemática além do horário escolar apontam que 29,2% estudam todo dia, 20% estudam só nos fins de semana, 27,7% estudam só no período de prova, 21,6% estudam apenas na véspera da prova e apenas 1,5% nunca estudam. Desta forma, percebemos pouca frequência dos estudantes que participaram da pesquisa em relação ao estudo de matemática fora da escola. Silva (2012) relata que “este pouco interesse dos alunos pela disciplina matemática pode ter relação direta com o pouco apoio dos responsáveis (pai/mãe) no decurso da vida escolar dos filhos” (SILVA, 2012, p. 93).

Com relação ao entendimento das explicações nas aulas de matemática:

Quadro 8 - Entendimento dos alunos nas aulas de matemática

Você consegue entender as explicações?	Número de alunos	%
Sempre	26	40
Quase sempre	19	29,2
Poucas vezes	18	27,7
Nunca	2	3,1

FONTE: Pesquisa de campo (janeiro de 2016)

Quando se perguntou se os discentes entendiam as explicações do professor dadas na sala, verificou-se que 40% dos pesquisados sempre entendiam a disciplina, 29,2% quase sempre entendiam, 27,7% entendiam poucas vezes e apenas 3,1% responderam que nunca entendiam as explicações.

Quanto às formas de atividades avaliativas:

Quadro 9 – Formas de avaliação

Quais as formas de atividades avaliativas?	Número de alunos	%
Prova/ Simulado	28	43,1
Testes semanais	24	36,9
Seminários	2	3,1
Pesquisas	2	3,1
Projetos	6	9,2
Outros	3	4,6

FONTE: Pesquisa de campo (janeiro de 2016)

Em relação à forma de atividade que os educandos costumavam ser avaliados em matemática contatamos um percentual expressivo na opção “prova/ simulado” com 43,1% e 36,9% na opção “testes semanais” o que consideramos que o método tradicional avaliativo ainda é muito utilizado.

Quanto ao sentimento quando realiza uma avaliação de matemática:

Quadro 10 – Sentimento ao realizar uma avaliação de matemática

Como você se sente?	Número de alunos	%
Contente	5	7,7
Tranquilo	23	35,4
Medo	2	3,1
Preocupação	31	47,7
Raiva	0	0
Calafrio	1	1,5
Outros	3	4,6

FONTE: Pesquisa de campo (janeiro de 2016)

No que se referia ao sentimento quando os alunos estavam realizando uma avaliação de matemática foi verificado que a maioria da amostra consultada, 47,7%, tinha preocupação, mas que 35,4% ficavam muito tranquilo no momento em que realizavam prova da disciplina.

Os resultados indicados no quadro abaixo se referem à forma como o professor iniciava suas aulas.

Quadro 11: Percentual da forma como o professor iniciava as aulas de razão e proporção

Resposta dos discentes	Assunto	
	Razão	Proporção
Começando pela definição seguida de exemplos e exercícios	76,9%	55,4%
Começando com uma situação problema para depois introduzir o assunto	12,3%	26,2%
Criando um modelo para situação e em seguida analisando o modelo	6,2%	13,8%
Iniciando com jogos para depois sistematizar os conceitos	4,6%	4,6%

FONTE: Pesquisa de campo (janeiro de 2016)

O quadro 11 mostra que a maior parte dos alunos informaram que estudou razão e proporção iniciando pela definição e, em seguida, foram trabalhados exemplos e exercícios.

O quadro a seguir apresenta os resultados referentes às atividades de fixação dos conteúdos estudados propostas pelo professor.

Quadro 12: Percentual de método que o professor apresentava as atividades de fixação

Resposta dos discentes	Assunto	
	Razão	Proporção
Apresentava uma lista de exercícios para serem resolvidos	72,3%	69,2%
Apresentava jogos envolvendo o assunto	7,7%	6,2%
Mandava resolver os exercícios do livro didático	12,3%	15,4%
Não propunha questões de fixação	4,6%	9,2%
Mandava que você procurasse questões sobre o assunto para resolver	3,1%	0%

FONTE: Pesquisa de campo (janeiro de 2016)

Durante a pesquisa, os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de rede pública, foram questionados sobre a maneira que o professor trabalhava para fixar o conteúdo razão e proporção, e o quadro 12 aponta que, de acordo com a opinião dos discentes, a maioria dos docentes *apresentava uma lista de exercícios para serem resolvidos*.

No que se refere à importância dos conhecimentos para o indivíduo em relação aos conteúdos pesquisados, verificamos os seguintes resultados indicados no quadro abaixo.

Quadro 13: Percentual da importância dos conteúdos de razão e proporção para o indivíduo

Resposta dos discentes	Assunto	
	Razão	Proporção
Nenhum pouco	4,6%	1,5%
Muito pouca	6,2%	12,3%
Um pouco	52,3%	58,5%
Muita	36,9%	27,7%

FONTE: Pesquisa de campo (janeiro de 2016)

O quadro 13 indica que, na opinião da maior parte da amostra, os conteúdos em questão possuem *um pouco* de importância para o indivíduo, ou seja, 52,3% e 58,5% dos entrevistados dizem, respectivamente, que os assuntos *razão* e *proporção* são *poucos* importantes para o indivíduo. No entanto, é possível observar que alguns discentes disseram que os assuntos são muito importantes para o indivíduo- 36,9% para e 27,7% para proporção.

Quanto ao grau de dificuldade dos alunos:

Quadro 14: Percentual do grau de dificuldade apresentado segundo os alunos

Nº	Assunto	Grau de dificuldade					
		Muito Fácil (%)	Fácil (%)	Regular (%)	Difícil (%)	Muito difícil (%)	Não lembro de ter estudado (%)
01	A ideia de razão	6,2	12,3	10,8	0	1,5	69,2

02	Conceito de razão	4,6	1,5	3,1	1,5	1,5	87,7
03	A identificação dos termos de uma razão	1,5	9,2	13,8	4,6	0	70,8
04	Representação de uma razão na forma de fração irredutível	1,5	6,2	10,8	10,8	1,5	69,2
05	Representação de uma razão na forma decimal	6,2	10,8	18,5	4,6	1,5	58,5
06	Representação de uma razão na forma percentual	1,5	6,2	7,7	3,1	1,5	80
07	Razões inversas	9,2	10,8	4,6	1,5	0	73,8
08	O cálculo de razão entre duas razões de mesma espécie	6,2	10,8	12,3	1,5	1,5	67,7
09	O cálculo de razão entre duas razões de espécies diferentes	1,5	9,2	15,4	6,2	3,1	64,6
10	Identificação de uma proporção como igualdade de duas razões	6,2	9,2	9,2	3,1	1,5	70,8
11	Reconhecer, em uma proporção, os meios e os extremos	1,5	4,6	12,3	10,8	0	70,8
12	Reconhecer a propriedade fundamental das proporções	4,6	4,6	13,8	10,8	0	66,2
13	Aplicar a propriedade fundamental das proporções para calcular um termo desconhecido	3,1	9,2	7,7	7,7	1,5	70,8
14	Reconhecer as propriedades das proporções	6,2	18,5	9,2	4,6	0	61,5
15	Uso da propriedade $\frac{a+c}{b+d} = \frac{a}{b}$ ou $\frac{a+c}{b+d} = \frac{c}{d}$	12,3	13,8	16,9	6,2	1,5	49,2
16	Uso da propriedade $\frac{a-c}{b-d} = \frac{a}{b}$ ou $\frac{a-c}{b-d} = \frac{c}{d}$	3,1	15,4	16,9	6,2	3,1	55,4
17	Uso da propriedade $\frac{a+b}{a} = \frac{c+d}{c}$ ou $\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$	6,2	12,3	18,5	4,6	1,5	56,9
18	Uso da propriedade $\frac{a-b}{a} = \frac{c-d}{c}$ ou $\frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$	7,7	10,8	6,2	9,2	1,5	64,6
19	Reconhecer por meio de cálculos a validade das propriedades das proporções	1,5	6,2	15,4	10,8	1,5	64,6
20	Aplicar as propriedades das proporções na resolução de problemas	1,5	4,6	15,4	7,7	4,6	66,2

FONTE: Pesquisa de campo (janeiro de 2016)

A leitura do quadro revelou que, para a maioria dos discentes pesquisados, os tópicos indicados sobre razão e proporção já haviam sido esquecidos. É possível averiguar esse resultado nos itens 01, que trata da ideia de razão, com 69,2%, no item 02, que trata do conceito de razão, com 87,7% e do item 09 que refere-se à proporção.

Em relação aos tópicos referentes às representações de uma razão nas formas fracionária irredutível, decimal e percentual observamos 69,2%, 58,5% e 80% dos alunos, respectivamente, dizem não lembrar de ter estudado.

Dentre os itens referentes à razão, a representação mais expressiva, com 9,2% da opinião dos discentes, que consideraram o assunto *muito fácil* foi o item 07 que tratava das razões inversas.

Diante das respostas dos itens 01 a 07 era de se esperar que o percentual de alunos que não lembravam de ter estudado os itens 08 e 09 que tratavam do cálculo de razões de mesma espécie e de espécies diferentes seria alto, já que não lembrava do conceito e nem da representação de uma razão. Sendo que o item 08 teve um percentual de 67,7% e o item 09, 64,6%.

No caso do tópico referente à propriedade fundamental das proporções foi a que mais nos chamou atenção. Somente 29,8% dos discentes, distribuídos em vários níveis de aprendizagem, disseram lembrar dessa propriedade. Nossa preocupação é que se trata de uma importante propriedade aplicada em diversos ramos da matemática, assim como em várias outras áreas de conhecimento. Isto é, não lembrar dela poderá ocasionar problemas para a vida futura acadêmica do discente.

Já nos itens 15, 16, 17, 18, 19 e 20, que tratam de outras propriedades da proporção, somente o item 15 ficou abaixo de 50% em relação aos alunos lembrarem que estudou, com uma variação de percentual de 49,2% a 66,2%.

Diante do exposto, não podemos afirmar que a aprendizagem dos conteúdos não aconteceu, pelo contrário, ela aconteceu sim, mas não de forma significativa.

Para um diagnóstico mais preciso desta amostra de estudantes analisamos os resultados contidos no próximo quadro referentes a alguns itens do quadro 14.

Quadro 15: Percentual da análise das questões

Questões	Acertou (%)	Acertou parcialmente (%)	Errou (%)	Em branco (%)
1ª questão	0	36,9	53,8	9,2
2ª questão	40,0	7,7	52,3	0
3ª questão	4,6	38,5	24,6	32,3
4ª questão	26,2	0	66,2	7,7
5ª questão	7,7	3,1	58,5	30,8
6ª questão	0	6,2	58,5	35,4
7ª questão	0	0	87,7	12,3
8ª questão	18,5	18,5	46,2	16,9
9ª questão	0	15,4	64,6	20,0

FONTE: Pesquisa de campo (janeiro de 2016)

A leitura do quadro 15 evidencia que a maioria dos discentes pesquisados alcançou um rendimento abaixo de 50% na resolução das questões contidas na segunda parte do questionário. No entanto, apesar de certa regularidade no percentual de erros, podemos observar que as questões 3 e 8 alcançaram, nesta categoria, um percentual inferior a 50%.

O quadro mostra também que as questões 2, 4 e 8 se destacaram no percentual de acertos e que nas questões 1, 6, 7 e 9 não houve acerto total. A análise dos dados desse quadro nos mostra ainda que a maioria dos discentes pesquisados tentou, com êxito ou não, resolver as questões propostas. Isso fica evidenciado na coluna “em branco (%)”.

Na questão 1, caracterizada por nós como sendo a mais fácil, percebemos que o erro está ligado ao conceito de razão. No entanto, nenhum dos alunos pesquisados acertou. O fato de 36,9% terem acertados parcialmente refere-se à condição de que esses discentes, apesar de ter interpretado corretamente a questão, não representaram o resultado na forma correta.

A questão 2 foi a que teve o maior rendimento nos acertos em relação às outras questões. Consideramos que o nível desta questão é moderado e supomos que o grande índice de acertos está relacionado a uma situação vivenciada cotidianamente pelos alunos.

Em relação à questão 3, com nível moderado de resolução, verificamos que o percentual de acertos (4,6%) foi muito baixo. No entanto, foi nessa questão que se registrou o maior percentual de acertos parciais (38,5%). Esse registro deve-se ao fato de que os alunos, apesar de lembrarem que existe a propriedade fundamental das proporções, não sabiam que tipo de operação realizar e quando efetuavam corretamente, apresentavam resultados incorretos.

As questões 4 e 7 são apresentadas nos livros didáticos como *razões importantes* e nesse contexto categorizamos como nível moderado na resolução. A questão 4, que está relacionada à disciplina Física, apresentou 26,2% de acertos e os 66,2% de erros foram devido aos alunos não terem domínio da operação divisão. Já a questão 7, verificamos que, do total da amostra que tentou resolvê-la, ninguém obteve êxito e acreditamos que o erro foi induzido pelo fato de não saberem fazer a leitura de escalas.

O grau de dificuldade das questões 5 e 8 foi por nós considerado como moderado. São aplicações direta da *definição de proporção*. O que diferencia uma da outra é que na questão 5, os alunos teriam que encontrar um termo desconhecido e na questão 8 bastava fazer a análise dos dados indicados no problema. O quadro nos mostra que, na questão 5, apenas 7,7% da amostra acertou e na questão 8, 18,5%. Observamos, então, que o alto percentual de erros deve-se ao uso incorreto do pensamento proporcional.

Por fim, caracterizamos as questões 6 e 9 como de maior nível de dificuldade de resolução. Uma das formas de resolvê-las era por meio do uso de propriedades da proporção e acreditamos que os alunos pesquisados, apesar de lembrarem de ter estudado, não lembraram como utilizá-las. Nessas questões não houve acertos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta experiência foi diagnosticar as dificuldades apresentadas por alunos egressos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola do Município de Abaetetuba- PA a respeito do processo de ensino e aprendizagem de Razão e proporção.

A revisão de literatura mostrou, dentre outros fatores, as dificuldades dos estudantes em determinar significados para as tarefas que apresentam esses conteúdos, que

alguns professores possuem um conhecimento parcial acerca da História da Matemática e que a não organização curricular dos conteúdos contribuem para uma quebra da conexão linear do currículo e cede aos docentes e discentes uma visão mais holística da matemática e suas analogias com outras áreas de conhecimento.

Além disso, mostrou também alguns métodos de ensino ou recursos didáticos que podem ser usados para superar as dificuldades relacionadas à aprendizagem deste conteúdo, dentre os quais se destacam: a utilização de atividades digitais, História da Matemática, a lousa digital, vídeos e tarefas de campo.

Contudo, o processo de ensino-aprendizagem de razão e proporção apresenta dificuldades que precisam ser identificadas e trabalhadas pelo educador e que podem ser amenizadas com o uso de metodologias que proporcione ao discente uma forma mais atraente e dinâmica no processo de descoberta e sistematização desses conteúdos, valorizando os conhecimentos que os alunos trazem de sua vivência extraescolar.

Ao realizar o diagnóstico sobre a aprendizagem de razão e proporção concluímos que os discentes lembram um pouco de alguns tópicos do conteúdo de razão e proporção e que, através da análise geral das 9 questões propostas por nós, os alunos obtiveram muita dificuldade na resolução destas questões, o que podemos dizer que não houve um aprendizado efetivo dos conteúdos. Entretanto, acreditamos que alguns fatores impactaram nos resultados, tal como o período próximo de realização das avaliações bimestrais finais do ano letivo de 2015, além de, apresentarem um certo grau de desmotivação, presenciado pelo pouco gosto pela disciplina matemática com percentual de 72,3%.

Sobretudo, ficou evidente, que o aprendizado deste conteúdo tem sido muito superficial e tem provocado uma interferência no aprendizado de outros conteúdos de Matemática, comprometendo a qualidade do aprendizado. Supomos que um dos fatores que pode estar provocando esta incidência é a não utilização de métodos adequados de apresentação dos conteúdos fazendo com que os discentes se sintam desmotivados nas aulas. Dessa forma, não podemos afirmar que a questão de metodologia de ensino tem sido determinante na constituição e manutenção das dificuldades apresentadas pelos sujeitos investigados.

Nesse sentido acreditamos ser necessários outros estudos junto aos docentes para verificar qual sua percepção sobre o ensino de razão e proporção, o que pretendemos realizar em outro momento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Alex Brandão de. **Elaboração de atividades para a introdução do conceito de razão e proporção: com análise dos professores da rede pública de ensino**. 2014, 118 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2014.

ALMEIDA, Cinthia Soares de. **Dificuldades de aprendizagem em matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área**. 13 f.

(Artigo elaborado como trabalho de conclusão de curso de Matemática) – Universidade Católica de Brasília – UCB, Brasília, DF. 2006. Disponível em: <http://www.ucb.br/sites/100/103/tcc/12006/cinthiasoaresdealmeida.pdf>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2016.

ALMEIDA, Ricardo Guimarães de. **Razão e proporção para além da sala de aula**. 2015. 60 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG. 2015.

Apostila Razão e Proporção. pdf. Disponível em: <http://www.mat.ufpb.br/pibid/attachments/article/14/APOSTILAS%20RAZAO%20PROPOR%C3%87%C3%83O%20EPROBABILIDADE.pdf>. Acesso em 10 de dez. de 2015.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARNEIRO, V. C. G.. Engenharia Didática: Um Referencial para a ação investigativa e para formação de professores de matemática. **ZETETIKÉ**. Campinas, v. 13, n. 23, p. 87 – 119, jan./jun., 2005.

CARRAHER, D. **Relações entre Razão, Divisão e Medida**. In: SCHLIEMANN, A. CARRAHER, D. (org.) *A compreensão de conceitos aritméticos - Ensino e pesquisa*. 2ª edição, Campinas (SP), 2003.

COSTA JÚNIOR, José Roberto. **Atribuições de significado ao conceito de proporcionalidade: contribuições da História da Matemática**. 237 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN. 2010.

FIOREZE, Leandra Anversa et al. **Análise da construção dos conceitos de proporcionalidade com a utilização do software geoplano virtual**. *Ciência & Educação* (Bauru), v. 19, núm. 2, p. 267-278 – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. São Paulo, SP, 2013. Disponível em <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251027945003>. Acesso em: 04 de fevereiro de 2016.

FIOREZE, Leandra Anversa. **Atividades digitais e a construção dos conceitos de proporcionalidade: uma análise a partir da Teoria dos Campos Conceituais**. 244 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2010.

MELO, Pablo Charles de Oliveira. **A lousa digital no ensino de razão e proporção: uma análise das interações**. 168 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE. 2013.

MENEGAT, Maristela Ferrari. **Uma nova forma de ensinar razão e proporcionalidade**. 2010. 54 f. Monografia (Especialização em Matemática, Mídias Digitais e Didática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2010.

NOGUEIRA JÚNIOR, Dárcio Costa. **Ensino de razão e proporção na perspectiva curricular de rede**. X Encontro Nacional de Educação Matemática. 7 a 9 de julho de 2010. Salvador, BA.

PAULA, Marília Rios de. **Razão como taxa: uma proposta de ensino para a sala de aula de matemática**. 79 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG. 2012.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículos de Matemática: da organização linear à idéia de rede**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2000.

Razão e proporção exercícios resolvidos 7 ano. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/iltonbruno/1-lista-de-exerciciosrazo-e-proporo-9-ano-ilton-bruno-12642621?next_slideshow=1>. Acesso em 10 de dez. de 2015.

Razão e proporção exercícios resolvidos 7 ano. Disponível em: <<https://www.google.com.br/#q=raz%C3%A3o+e+propor%C3%A7%C3%A3o+exerc%C3%AAdcios+resolvidos+7+ano>>. Acesso em 10 de dez. de 2015.

RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma experiência no ensino superior**. São Carlos. EdUFSCar, 2010.

SILVA, Pedro Roberto Sousa da. **O Ensino de fatoração algébrica por atividades**. 2012. 281 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2012.

YIN, Robert K. **Case Study Research – Design and Methods**. USA: Sage Publications Inc., 1989.