



FACULTAD INTERAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES - FICS
MESTRADO EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

MAYRA ALIETE OLIVEIRA NEGROMONTE

**UM ESTUDO SOBRE OS ASPECTOS CULTURAIS DO ENSINO
E O FRACASSO DO SABER MATEMÁTICO NO ENSINO MÉDIO
E SUA REPRESENTAÇÃO NA SOCIEDADE**

Assunção - Paraguai

2020

MAYRA ALIETE OLIVEIRA NEGROMONTE

**UM ESTUDO SOBRE OS ASPECTOS CULTURAIS DO ENSINO E
O FRACASSO DO SABER MATEMÁTICO NO ENSINO MÉDIO E
SUA REPRESENTAÇÃO NA SOCIEDADE**

Dissertação apresentada ao programa de Postgrado da Facultad Interamericana de Ciências Sociales – FICS, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências da Educação.

Orientador: Prof. Dr. Carlino Iván Morinigo

Assunção - Paraguai

2020

MAYRA ALIETE OLIVEIRA NEGROMONTE

**UM ESTUDO SOBRE OS ASPECTOS CULTURAIS DO ENSINO E
O FRACASSO DO SABER MATEMÁTICO NO ENSINO MÉDIO E
SUA REPRESENTAÇÃO NA SOCIEDADE**

Dissertação apresentada ao programa de
Postgrado da Facultad Interamericana de
Ciência Sociales – FICS, como requisito para
obtenção do título de Mestre em Ciências da
Educação.

APROVADA:

À minha família: vida.

À tia Lúcia (*in memoriam*): saudade.

À minha avó Luzinete: exemplo.

Aos professores de matemática: luta.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado força e saúde para realizar esse estudo. Agradeço aos meus pais, Geminiano e Marta, por serem fundamentais na transmissão de valores que me tornaram a pessoa que sou hoje.

A minha avó Luzinete, pelo exemplo de ser humano, por todo incentivo e apoio nos meus estudos e na minha vida.

Ao meu irmão Luiz, que sempre torceu e acreditou em mim. Obrigada por estar sempre ao meu lado em todos os momentos.

Ao meus pequenos Luiz Gabriel, Livia, Miguel e Manoel, por todo amor, carinho, cuidado e admiração.

Ao meu namorado Kleiton, por todo amor, paciência, apoio e incentivo ao longo desse trabalho.

A todos os familiares e amigos, que este espaço pequeno não me permite nomear, pelo carinho e apoio de sempre.

Aos meus eternos professores, Luiz Carlos e Adilson Oliveira, por terem me apresentado da melhor maneira possível as lindas e brilhantes faces da matemática.

Aos meus alunos e colegas de trabalho, pela amizade, ajuda e compreensão nos meus momentos de cansaço ao realizar esse trabalho.

Aos colegas e amigos de curso, em especial a Cláudio César e Maria das Graças, que compartilharam momentos de alegrias, inseguranças e dificuldades nesta intensa e árdua caminhada.

Minha gratidão especial ao meu Orientador, Professor Doutor Carlino Iván Morinigo, pela pessoa e profissional que é. Obrigada por sua dedicação, contribuições e apoio, tanto nas disciplinas que ministrou, quanto na orientação deste trabalho.

Por fim, gostaria de agradecer a faculdade Alpha pela idealização desse curso. Como também a todos os professores e estudantes da EREM Jarina Maia que contribuíram para a realização desta pesquisa.

Ninguém vence sozinho, obrigada a todos!

*Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo.
Todos nós sabemos alguma coisa. Todos
nós ignoramos alguma coisa. Por isso
aprendemos sempre.*

Paulo Freire

RESUMO

A representação da matemática no Brasil, de acordo com resultados de avaliações educacionais, como o ENEM e o SAEB, mostra que o nível de conhecimento matemático, dos estudantes do Ensino Médio, não é satisfatório. Considerando, então, a importância atribuída a essa temática e o lugar de destaque que ela tem alcançado nas pesquisas, no campo tecnológico e estudos educacionais, realizou-se essa investigação de caráter quali-quantitativo, com o objetivo de interpretar o porquê do fracasso no saber matemático e os impactos culturais na sociedade estudantil de nível médio, no período de 2017 a 2019. Para tanto, opta por entender as principais dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem, interpretação da linguagem e a relação dos estudantes com a matemática, a partir da opinião de alunos e professores acerca do problema. Os procedimentos metodológicos envolveram pesquisa bibliográfica, pesquisa de campo, exploratória e descritiva e análise documental. Os resultados foram analisados e interpretados com foco na literatura pertinente, sobretudo em D'Ambrosio (1989, 2004, 2008, 2007, 2010, 2016). Os achados deste estudo não esgotam o tema. Há ainda muito o que se investigar no que se refere ao aprendizado matemático dos estudantes, sobretudo em relação às metodologias de comunicação e ensino dos profissionais da área.

Palavras-chave: Matemática. Fracasso. Dificuldades de Aprendizagem. Representação. Sociedade. Linguagem e comunicação.

RESUMEN

La representación de las matemáticas en Brasil, según los resultados de evaluaciones educativas, como la ENEM y la SAEB, muestra que el nivel de conocimientos matemáticos de los estudiantes de secundaria no es satisfactorio. Considerando, entonces, la importancia atribuida a este tema y el lugar destacado que ha alcanzado en la investigación, en el campo tecnológico y en los estudios educativos, se realizó esta investigación cualitativa-cuantitativa, con el objetivo de interpretar el porqué del fracaso en la conocimientos matemáticos en la sociedad estudiantil de secundaria, de 2017 a 2019. Para ello, opta por comprender las principales dificultades encontradas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, la interpretación del lenguaje y la relación de los estudiantes con las matemáticas, a partir de la opinión de estudiantes y docentes. sobre el problema. Los procedimientos metodológicos involucraron investigación bibliográfica, investigación de campo, investigación exploratoria y descriptiva y análisis de documentos. Los resultados fueron analizados e interpretados con foco en la literatura relevante, especialmente en D'Ambrosio (1989, 2004, 2008, 2007, 2010, 2016). Los resultados de este estudio no agotan el tema. Aún queda mucho por investigar con respecto al aprendizaje matemático de los estudiantes, especialmente en relación a las metodologías de enseñanza de los profesionales del área.

Palabras clave: Matemáticas. Falla. Dificultades de aprendizaje. Representación. Sociedad. Lenguaje y comunicación.

GLOSSÁRIO DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CAED – Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos

D 16 - Descritor dezesseis

D 17 – Descritor dezessete

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

EREM – Escola de Referência em Ensino Médio

GRE – Gerência Regional de Educação

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IDEPE- Índice de Desenvolvimento da Educação de Pernambuco

IEDE – *Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional*

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas

MEC – Ministério da Educação

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

PISA – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

PP – Pontos Percentuais

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

SAEPE – Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco

TRI – Teoria de Resposta ao Item

UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Operacionalização dos Princípios da Matemática Realista.....	31
Figura 02: Processo de ensino /aprendizagem da matemática elementar.....	34
Figura 03: Desempenho dos brasileiros em matemática no Pisa.....	52
Figura 04: A evolução da matemática brasileira no Pisa.....	53
Figura 05: Brasileiros abaixo do nível básico no Pisa.....	53
Figura 06: Desempenho matemático no Pisa por rede de ensino	54
Figura 07: A matemática do Brasil no Pisa.....	55
Figura 08: Dados do ENEM 2017 e 2018 / Matemática.....	57
Figura 09: Evolução das proficiências médias em matemática no Saeb	59
Figura 10: Desempenho dos estudantes do 5º ano do ensino fundamental / Saeb 2017.....	60
Figura 11: Desempenho dos estudantes de 9º ano do ensino fundamental / Saeb 2017	61
Figura 12: Desempenho dos estudantes de 3º ano do ensino fundamental / Saeb 2017	61
Figura 13: Percentuais de proficiência em Matemática / Saeb 2017.....	62
Figura 14: Indicadores contextuais dos estudantes da EREM Jarina Maia / 2017.....	66
Figura 15: Níveis de proficiência em Matemática / EREM Jarina Maia / Saeb 2017.....	67
Figura 16: Distribuição percentual dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio por Nível de proficiência em Matemática / Saeb 2017	68
Figura 17: Média de proficiência na EREM Jarina Maia / Saeb 2017	68

Figura 18: Proficiência Média em Matemática no ENEM, 2009 a 2018 / EREM Jarina Maia	69
Figura 19: Grau de domínio das habilidades matemáticas da EREM Jarina Maia / ENEM 2018	70
Figura 20: Distribuição dos estudantes jarinenses por padrão de desempenho em Matemática / SAEPE	72
Figura 21: Indicadores de desempenho da EREM Jarina Maia em Matemática / IDEPE 2018	73
Figura 22: Proficiência média da EREM Jarina Maia em Matemática ao longo dos anos / SAEPE	74
Figura 23: Nível de desempenho da EREM Jarina Maia em matemática / SAEPE 2018	75
Figura 24: Desempenho matemático na avaliação diagnóstica da GRE / 3º ano / 2019	76
Figura 25: Desempenho matemático na avaliação diagnóstica da GRE / 2º ano / 2019	76
Figura 26: Desempenho matemático na avaliação diagnóstica da GRE / 1º ano / 2019	77
Figura 27: Causas da não-consecução de objetivos em matemática	80
Figura 28: O campo de Estudos da Representação Social.....	89

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Resposta à pergunta: “Onde você estudou o Ensino Fundamental?”	108
Gráfico 02: Resposta à pergunta: “Como você avalia sua aprendizagem em matemática?”	110
Gráfico 03: Motivos das dificuldades de aprendizagem matemática segundo os estudantes	111
Gráfico 04: Acertos na avaliação diagnóstica do 1º ano	114
Gráfico 05: Acertos na avaliação diagnóstica do 3º ano	115

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Propostas para o ensino matemático	37
Quadro 02: Escala dos níveis de proficiência em Matemática no Saeb.....	67
Quadro 03: Distribuição de alunos segundo a série de estudo e a região onde residem	107
Quadro 04: Aprendizagem dos alunos	119

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 REVISÃO DA LITERATURA ACADÊMICA ESPECIALIZADA.....	24
2.1 A matemática e sua atual realidade de ensino	24
2.1.1 Importância da Matemática para a humanidade	25
2.1.2 O ensino da matemática	28
2.1.3 Dificuldades no processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática	38
2.1.4 O papel do professor de matemática	43
2.2 A Matemática no Ensino Médio	48
2.2.1 Um retrato do saber matemático no Ensino Médio no Brasil (dados estatísticos sobre o desempenho estudantil em instrumentos que avaliam a educação básica)	50
2.2.1.1 Resultados do desempenho matemático no Brasil segundo o Pisa	51
2.2.1.2 Resultados do desempenho matemático no Brasil segundo o ENEM	56
2.2.1.3 Resultados do desempenho matemático no Brasil segundo o Saeb	58
2.2.2 Um retrato do saber matemático na escola campo de estudo (2017 a 2019)	65
2.2.2.1 Desempenho matemático da EREM Jarina Maia no Saeb 2017	65
2.2.2.2 Desempenho matemático da EREM Jarina Maia no Enem	69
2.2.2.3 Desempenho matemático da EREM Jarina Maia (de acordo com o IDEPE e SAEPE / 2017 e 2018)	71
2.2.2.4 Desempenho matemático da EREM Jarina Maia (segundo a avaliação da GRE / 1º trimestre de 2019)	75
2.2.3 Causas e origens do fracasso do saber matemático no ensino médio	78
2.2.3.1 Influências do professor e suas metodologias	81

2.2.3.2 Falta de base matemática no Ensino Fundamental	83
2.2.3.3 Experiências negativas dos estudantes com a matéria	85
2.3 O sentimento das pessoas em relação à matemática: um estudo por representações sociais	87
2.3.1 Rejeição à matemática	92
2.3.2 Experiências negativas em relação à matemática (relato de estudantes)	95
2.3.2.1 Consequências das experiências negativas para os estudantes	97
3 METODOLOGIA	100
3.1 Tipo de Estudo	101
3.2 Procedimentos metodológicos	103
3.3 Contexto espacial de estudo	104
3.3.1 Escolha da instituição a ser investigada	105
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	106
4.1 Apresentação e análise dos dados coletados	106
4.1.1 Dados da escola	107
4.1.2 Dados dos estudantes	107
4.2 Questionários	108
4.2.1 Estudantes	108
4.2.2 Professores	117
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	122
REFERÊNCIAS	127
APÊNDICES	134
Apêndice I – Questionário aplicado aos professores de Matemática	134

Apêndice II – Questionário aplicado aos estudantes de Ensino Médio	139
Apêndice III – Questionário aplicado aos estudantes que afirmaram ter vivenciado alguma experiência negativa em relação à matemática	142
Apêndice IV – Teste diagnóstico aplicado aos estudantes do 1º ano do Ensino Médio	143
Apêndice V - Teste diagnóstico aplicado aos estudantes do 3º ano do Ensino Médio	146
ANEXO	
Descritores de competências matemáticas para o Ensino médio (de acordo com o SAEPE)	150

1. INTRODUÇÃO

Ao entrar na vida escolar, o estudante inicia um processo de alfabetização, que abrange além da língua materna, a linguagem matemática. Para que ele tenha sucesso na construção do seu conhecimento, é preciso passar por várias etapas do desenvolvimento cognitivo, e um bom ensino nesse nível é indispensável. De acordo com Vygotsky (1989), o aprendizado das crianças começa bem antes delas frequentarem a escola. Antes de estudar a aritmética por exemplo, elas tiveram alguma experiência com quantidades – e precisaram lidar com operações de divisão, adição, subtração e determinação de tamanho. Sendo assim, as crianças têm a sua própria aritmética pré-escolar, que posteriormente será aperfeiçoada e desenvolvida na escola.

Segundo Schneider (2019, p. 01) "O processo de ensino e aprendizagem da Matemática deve ser bem trabalhado nas escolas, para que futuramente os alunos não apresentem dificuldades graves, quanto a construção deficiente do pensamento lógico-abstrato".

O presente trabalho tem como objetivo principal trazer uma reflexão sobre a representação do aprendizado da sociedade estudantil em relação à Matemática no Ensino Médio, buscando enfatizar sua importância, as principais dificuldades no processo de ensino e aprendizagem, o papel do professor, qual o nível de conhecimento e qual sentimento dos alunos em relação a disciplina, como se envolvem e como essa dinâmica acontece na atualidade em uma escola estadual do município de João Alfredo – PE (EREM Jarina Maia).

Esse estudo nasce do interesse em buscar uma maior compreensão sobre esta temática, já que é evidente o fracasso do saber matemático escolar em avaliações externas, como o ENEM e o Saeb e os impactos culturais gerados. Essas avaliações buscam identificar o nível de conhecimento dos estudantes, em matemática, e as principais dificuldades enfrentadas por estes, no processo de aprendizagem da matéria, as quais muitas vezes são oriundas do Ensino Fundamental, muitas vezes vinculadas com a metodologia de comunicação e linguagem utilizada para pelo docente. Em vista disto, a problemática a ser explorada nesta pesquisa é: Quais os principais motivos do

fracasso do saber matemático no Ensino Médio, impactos no âmbito cultural e sua representação da sociedade?

A pesquisa realizada, de caráter descritivo e exploratório, envolve uma turma de primeiro e terceiro ano e cinco professores de matemática, que lecionam na própria escola. A escolha dessa unidade escolar, como campo de pesquisa, foi motivada pelo destaque que a mesma ocupa no referido Município (é a maior em quantidade de alunos e a mais procurada por estes para cursar o Ensino Médio) e na Gerência Regional de Ensino local (ocupa o terceiro lugar de destaque segundo o IDEPE 2018)¹, também foi critério de escolha os índices de desempenho em matemática dos seus alunos, de acordo com o Índice de Desempenho da Educação Básica (Ideb).

Como metodologia foram realizadas a revisão bibliográfica e a pesquisa de campo, de cunho qualitativo e quantitativo, através de questionários semiestruturados, teste de avaliação, relatos de experiências e análise de dados. Esta ressalta uma visita no próprio local, com análises de campo da temática com os protagonistas da comunidade escolar, e aquela consiste na busca por referências teóricas para análise do problema de pesquisa a partir de referências publicadas, trazendo as contribuições científicas ao tema em questão. No âmbito pedagógico, foram referenciados, sobretudo, conceitos em Lorenzato (2010), Schneider (2004) e D'Ambrosio (1989, 2004, 2008, 2007, 2010, 2011, 2016). No campo específico do ensino da Matemática, foi tomado como base estudos históricos, pontos de vista produzidos na área e anais dos congressos ou simpósios sobre o ensino na Matemática.

O presente trabalho está dividido em cinco partes, para oferecer uma melhor compreensão do problema abordado. A primeira parte apropria-se da importância da matemática para a humanidade, das principais dificuldades enfrentadas por estudantes e professores no ensino aprendizagem da matemática e de alguns dados estatísticos oriundos do Ministério da Educação, sobre a aprendizagem da matemática no Brasil. A segunda parte discorre sobre as causas e origens do fracasso no saber matemático através da revisão de obras produzidas por autores, tais como: Brum (2013), Bessa (2007) e Selbac (2010). A terceira parte traz uma descrição dos principais motivos que provocam

¹ IDEPE: Índice de desempenho escolar do estado de Pernambuco <http://www.educacao.pe.gov.br/portal/?pag=1&cat=37&art=5041> (acesso em 08/10/2019)

rejeição dos estudantes à matemática, mostrando o sentimento das pessoas em relação a ela e o relato de algumas experiências matemáticas negativas no ambiente escolar, vivenciadas por alguns estudantes, com faixa etária entre 14 e 18 anos, da escola objeto de estudo. A quarta parte analisa as entrevistas realizadas com estudantes de uma turma de 1º e 3º ano do ensino médio e com professores de matemática da EREM Jarina Maia, com o intuito de compreender os motivos e consequências do fracasso do saber matemático. Finalizando, tem-se a quinta e última parte do trabalho, onde são apresentadas as considerações finais, que contemplam sugestões de alternativas de intervenção a serem tomadas, a fim favorecer à aprendizagem do saber matemático.

Perante o exposto, o presente trabalho buscou analisar as principais dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da matemática e a relação dos alunos com a matéria para compreender o fracasso do saber matemático no Ensino Médio.

O termo “Matemática” tem origem grega e significa “aquilo que se pode aprender”. Trata-se de uma ciência com linguagem própria, que relaciona o raciocínio lógico às práticas cotidianas para desvendar problemas e desenvolver teses e hipóteses. Para Richard P. Feynman, importante pesquisador americano da matemática e da física, a Matemática não é apenas uma linguagem, ela é uma linguagem mais o raciocínio, o que permite o ser humano raciocinar.

O professor brasileiro, Júlio César de Mello e Souza, conhecido como Malba Tahan, autor do livro *O Homem que Calculava*, defendia que a Matemática, muito mais do que ser definida, deve ser percebida, admirada, entendida, vivenciada. Concordando com o autor, entende-se que mais importante do que definir a Matemática, é saber desfrutar do seu conhecimento de maneira interessante, contextualizada e significativa.

Segundo autores que relatam a história da matemática, tais como Carl e Uta (2011) e Dirk (2002) os registros mais antigos matemáticos já conhecidos foram encontrados entre 3000 e 2400 a.C., na Mesopotâmia. Situações cotidianas, como contagens e medições, contribuíram para construir e desenvolver o conhecimento matemático pelas civilizações. O papiro de Rhind, principal texto matemático dos egípcios, foi escrito por volta de 1600 a. C. e continha vários problemas de aritmética, regras de cálculos de adições e subtrações de frações, superfícies e volumes. Com o decorrer dos séculos, a

Matemática foi aprimorada por vários estudiosos e cientistas, como René Descartes, Pitágoras, Euler, e tantos outros que conseguiram desenvolver leis (propriedades ou teoremas), obtendo diversas fórmulas que solucionam vários cálculos / desafios do cotidiano.

De acordo com as palavras de D'Ambrosio (2004, p. 39),

—[...] ao nos referimos à matemática, estamos identificando o conhecimento que se originou nas regiões banhadas pelo mar mediterrâneo. Mesmo reconhecendo que outras culturas tiveram influência na evolução dessa forma de conhecimento, sua organização intelectual e social é devida aos povos dessas regiões.

A Matemática tem grande importância para a humanidade. Ela está presente em nosso dia-a-dia e constantemente a utilizamos direta ou indiretamente, muitas vezes fazemos uso de seus conceitos e nem percebemos. Souza (2001) defende que o ensino da Matemática é indispensável na construção do conhecimento humano e o currículo escolar deve oferecer uma boa formação nessa área.

Ela ainda afirma que:

O ensino de Matemática é importante também pelos elementos enriquecedores do pensamento matemático na formação intelectual do aluno, seja pela exatidão do pensamento lógico-demonstrativo que ela exibe, seja pelo exercício criativo da intuição, da imaginação e dos raciocínios indutivos e dedutivos. (SOUZA, 2001, p.27).

Embora a matemática seja vista com tamanha importância e relevância pelos autores supracitados, a realidade de aprendizagem da matéria está muito aquém do esperado. Os resultados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb) 2017³, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), divulgados pelo Ministério de Educação – MEC em 2018, revelam que a cada dez estudantes brasileiros do ensino médio, sete possuem conhecimentos insuficientes em matemática, e que menos de 4% desses alunos possuem conhecimento adequado na disciplina.

³<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/389-ensino-medio-2092297298/68271-apenas-1-6-dos-estudantes-do-ensino-medio-tem-niveis-de-aprendizagem-adequados-em-portugues> (acesso em 07/10/2019)

Os dados disponibilizados por esse estudo revelam que em matemática, uma grande parcela dos estudantes não tem capacidade de resolver problemas com operações fundamentais com números naturais ou interpretar o gráfico de uma função a partir de valores disponibilizados em um texto.

O desempenho do Saeb 2017 mostrou que é baixíssimo o percentual de alunos brasileiros às vésperas de concorrer a uma vaga no ensino superior com conhecimento adequado em língua portuguesa. [...] Na disciplina de matemática, a situação não é muito diferente: somente 4,52% dos estudantes do ensino médio avaliados pelo Saeb 2017, ou cerca de 60 mil, superaram o nível 7 da Escala de Proficiência da maior avaliação já realizada na educação básica brasileira. Com os resultados, o MEC atestou que se não houver uma mudança no panorama de educação no ensino médio brasileiro, em breve os anos finais do ensino fundamental vão superar a última etapa da educação básica em relação aos ganhos de aprendizagem. De forma geral, a baixa qualidade nessa etapa prejudica a formação dos estudantes e, conseqüentemente, atrasa o desenvolvimento social e econômico do país. (Fonte: Portal Mec 2018)⁴

A preocupação quanto ao ensino aprendizagem da matemática no Brasil é sempre um assunto discutido em palestras e formações da área, onde os professores relatam que a rejeição dos estudantes à Matemática tem início desde os primeiros anos do ensino fundamental, pois eles afirmam que é uma matéria difícil, que não compreendem os conteúdos ou não sabem relacioná-la com a realidade.

Os estudos realizados pelo MEC⁵, através do INEP, trazem resultados insatisfatórios no campo da matemática em todos os níveis de ensino. Isso é um fato preocupante, que permite elencar algumas problemáticas a serem analisadas no presente trabalho: Ensino inadequado da matemática em relação à metodologia de trabalho; Falta de capacitação e preparo dos docentes para acompanhar a evolução e modernização do ensino; Programas de matemática pouco flexíveis, extensos e sem representarem a realidade; Falta de compreensão e domínio dos conhecimentos matemáticos básicos, que favorecem o desenvolvimento da matéria.

É urgente a necessidade de adotar novas práticas e metodologias que possam melhorar essa realidade, modificando o ensino e o aprendizado da

⁴ Op. Cit.

⁵ Op. Cit.

matemática, oferecendo-as, assim, mais aceitável, compreensível e agradável aos educandos.

Em relação às aulas de matemática, D'Ambrosio (1989) afirma:

Sabe-se que a típica aula de Matemática, a nível de primeiro, segundo ou terceiro graus, ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro aquilo que ele julgar importante. Os alunos acreditam que a aprendizagem se dá através de um acúmulo de fórmulas e algoritmos, nada podendo gerar e criar, tornando o papel da disciplina passivo e desinteressante. (D'AMBROSIO, 1989, p. 15)

Os estudantes são muitas vezes percebidos como simples expectadores e não sujeitos participantes, e a maior preocupação dos professores quase sempre está em cumprir o programa de ensino. Para Dante (1996), problemas como a falta de aplicação no ensino aprendizagem e a falta de preparo por parte dos professores estão presentes em todos os níveis escolares e favorecem o baixo nível do saber matemático dos estudantes que chegam ao ensino médio.

Esta pesquisa se torna vital em sua realização, pois traz vários pontos a serem melhor discutidos, compreendidos e solucionados dentro do processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Os estudos literários mencionados até o momento trouxeram várias considerações relevantes sobre a história e importância da matemática, como também sobre a temática da atual realidade do saber matemático no ensino médio no Brasil, porém tais abordagens e o perfil metodológico desses trabalhos, estão mais direcionados para a visão da equipe pedagógica da escola. O presente trabalho traz uma metodologia que busca também conhecer o perfil e a visão do estudante no processo de ensino e aprendizagem da matemática, trazendo considerações significativas para compreender a temática na visão do aluno, o que pode favorecer uma melhor análise da situação.

A partir desse trabalho é possível direcionar melhor os processos pedagógicos voltados ao aluno, possibilitando melhorias nas práticas docentes e direcionando a equipe pedagógica da escola a promover novas propostas de ensino que auxiliem professores e alunos na educação matemática.

São resultados esperados do trabalho: uma melhor compreensão holística de como se formam as dificuldades de aprendizagem em matemática; levantamento do nível de conhecimento matemático dos estudantes envolvidos; indicação de possíveis soluções para as problemáticas.

A partir das problemáticas levantadas nessa pesquisa, foi produzida a seguinte hipótese:

Os estudantes que não superam as dificuldades em Matemática apresentadas ainda no Ensino Fundamental, possuem uma base matemática deficiente, e isso compromete todo o aprendizado tanto da matéria, como o de áreas afins em todo o Ensino Médio.

O objetivo geral desse trabalho consiste em analisar o processo de ensino aprendizagem da matemática no ensino médio, em uma escola estadual do município de João Alfredo – PE no período de 2017 a 2019.

Os objetivos específicos são: Descobrir quais são as razões para o insucesso do saber matemático no ensino médio, dos estudantes da EREM Jarina Maia no período de 2017 a 2019; Investigar quais são as principais dificuldades enfrentadas pelas partes envolvidas no processo de ensino e aprendizagem da matemática; Relatar os sentimentos das pessoas em relação à Matemática, através de representações sociais.

2. REVISÃO DA LITERATURA ACADÊMICA ESPECIALIZADA

Neste capítulo, estão apresentados os principais conceitos a respeito do tema desta pesquisa, uma visão global da importância da matemática para a humanidade até as causas e origens do fracasso do saber matemático no ensino médio, a partir das dificuldades e do sentimento que os estudantes apresentam em relação à matemática.

2.1 A Matemática e sua atual realidade de ensino

A comunidade escolar (estudantes, pais, professores e equipe pedagógica) enxerga o ensino da matemática como um grande desafio a ser superado nas escolas. Segundo Oliveira (2014):

No que se refere ao ensino da matemática, a necessidade de haver mudanças metodológicas na busca de um ensino e aprendizagem significativa se torna cada vez mais importante e urgente frente aos objetivos propostos pela Educação Matemática. A forma pelo qual muitos professores ensinam, em muitos casos, tem gerado muita dificuldade para se aprender matemática. Geralmente, é vista como insignificante para os alunos por não contextualizar a sua aplicação. (OLIVEIRA, 2014, pág. 01)

Na perspectiva delineada por Oliveira (2014), o ensino da matemática de maneira tradicional, prejudica o aprendizado, desvincula o conteúdo das práticas diárias dos estudantes, e torna o seu ensino pouco atrativo. É comum escutar questionamentos por parte dos estudantes do tipo: “Onde eu vou utilizar isso na minha vida?” ou até mesmo “Para que aprender isso, professora?”. Essa falta de interesse e motivação para aprender matemática tem como consequência resultados de aprendizado deficientes, o que eleva o índice de reprovação escolar.

Tendo conhecimento de que a matemática é uma das ciências mais antigas e utilizadas pela humanidade, é fundamental ter uma noção, embora que incompleta, sobre a importância do seu ensino para entender, discutir e fazer qualquer proposta sobre educação matemática ou geral.

2.1.1 Importância da Matemática para a humanidade

A matemática é uma ciência que se encontra presente em todas as partes e em todas as atividades realizadas no nosso dia a dia, seja num investimento financeiro ou até mesmo numa receita de bolo. Qualquer pessoa que olhe ao seu redor, pode perceber sua presença nas formas dos objetos, nas medidas de comprimento, em casa, no trabalho, na escola, etc. Ao despertar e olhar o relógio, se utiliza a utilizando a contagem do tempo, ao realizar uma refeição, apropria-se do conceito de proporção, e assim por diante.

D' Ambrosio (2008), acredita que a matemática desenvolveu-se de acordo com a necessidade humana ao longo do tempo.

[...] Vejo a disciplina matemática como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural. Isso se dá da mesma maneira com as técnicas, as artes, as religiões e as ciências em geral.” (D'AMBRÓSIO 2008 – pág. 7)

Desde o início das civilizações, a necessidade do homem vincular os acontecimentos naturais ao seu cotidiano despertou o interesse por cálculos e números. Um grande avanço no desenvolvimento da matemática foi a criação do sistema de numeração decimal, pois as teorias e aplicações podiam basear-se nos números na busca por comprovações.

Com o passar dos anos, cada vez mais foi-se admitindo a importância e até mesmo a necessidade das generalizações que todo conjunto de teorias matemáticas contempla. Lima (2003, p.183) diz que a Matemática é indispensável para a formação cultural e técnica do homem socialmente atuante, porque ela “[...] permite responder, de modo claro, preciso e indiscutível, perguntas que, sem o auxílio dela, continuariam sendo perguntas ou se transformariam em palpites, opiniões ou conjecturas.”

Também nessa perspectiva, Eliane e Isabel (2011), afirmam que a Matemática se apresenta como instrumento para a compreensão e investigação do mundo que nos cerca, e que o seu estudo sistemático propicia o

desenvolvimento não só de capacidades racionais, mas também intelectuais, que são de suma importância para o desempenho social.

O desenvolvimento tecnológico e científico ao longo dos anos favoreceu ainda mais a solidificação da importância da matemática na sociedade. É possível relacioná-la a vários segmentos, como por exemplo, economia, finanças, saúde, engenharia, medicina, entre outros, ou seja, ela se faz presente em todas as profissões e em todas as áreas de educação. A matemática possui conhecimentos condicionantes de preparar o homem para a vida como nenhuma outra disciplina pode fazer. É uma ciência que propicia o melhor instrumental para qualquer profissional ser bem sucedido em sua carreira. De acordo com os autores supracitados nesse trabalho, a Matemática consiste numa das ciências mais importantes do mundo atual, e como sua relação com o dia a dia exige das pessoas um conhecimento mais abrangente da disciplina, é importante dar uma maior atenção ao seu estudo na escola.

O ministro da Ciência, Tecnologia e Comunicações em 2016, Gilberto Kassab, destacou a importância da matemática como propulsora do desenvolvimento no Brasil.

A matemática é fundamental na ciência, na engenharia e em tantas outras aplicações para podermos ter um Brasil melhor. Essa medalha é um importante incentivo para que vocês [estudantes] se fortaleçam nessa importante jornada. Cada um vai levar esse prêmio como legado para a sua vida. (Fonte: Portal MEC, 2016)⁷

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) enfatizam a importância de o estudante adquirir conhecimento matemático para desenvolver o seu raciocínio, sua sensibilidade expressiva, sensibilidade estética e sua imaginação. De acordo com as ideias de Souza (2001) e Pais (2018), a matemática desenvolve a capacidade de raciocínio, permitindo ao estudante uma visão privilegiada diante das situações que este enfrenta diariamente, logo ele considera que a matemática tem grande importância na formação

⁷http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/salaImprensa/noticias/arquivos/migracao/2016/11/Ministro_destaca_a_importancia_da_matematica_para_o_desenvolvimento_do_Brasil.html?searchRef=matemática&tipoBusca=expressaoExata (acesso em 14/10/2019)

profissional do aluno. “Da educação infantil, ao ensino médio, a matemática contribui para a formação intelectual do aluno”. (Pais, 2018, pág. 7)

Assim, Souza e Rolim (2014) destacam:

Tendo por base os Parâmetro Curriculares nacionais para área de matemática (BRASIL, 2006), que assumem alguns princípios, a saber: destacam a importância da matemática para a construção da cidadania; disciplina ao alcance de todos; construção e apropriação do conhecimento; relação das observações do mundo real com representações e estas com os princípios e conceitos matemáticos. Além disso, destacam que a aprendizagem está relacionada à compreensão; os conteúdos são organizados pela lógica matemática; a utilização dos recursos didáticos e a avaliação processual. (Souza e Rolim, 2014, p.04)

Sendo assim, entende-se que o aprendizado da matemática permite que o estudante desenvolva competências que o ajudarão a ter uma visão crítica e conseqüentemente uma melhor compreensão da realidade.

É possível observar no dia a dia, o discurso de estudantes afirmando que a matemática não tem utilidade para nada em sua vida. Infelizmente observações como essa são feitas por aqueles estudantes que não são capazes de relacionar o saber matemático com situações corriqueiramente vividas. Dentre esses estudantes, poucos acreditam tirar proveito dos conteúdos matemáticos em sua vida futura, logo não reconhecem a devida importância da Matemática e não desfrutam dos seus sábios conhecimentos. Eles preferem rejeitá-la, pois afirmam que a matéria exige uma vasta linha de raciocínio e memorizações de fórmulas, que a afastam do cotidiano.

O Ministério da Educação traz orientações sobre a matemática no ensino Médio:

[...] saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico (BRASIL, 2006, p. 69)⁸.

⁸ http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf (acesso em 19/10/2019)

Seria muito bom que todos percebessem a quão fundamental e importante é a matemática no cotidiano, mas infelizmente as pessoas não reconhecem o quanto a utilizam e ela acaba passando despercebida.

Rodrigues (2005), destacou a importância do conhecimento matemático:

É importante que a presença do conhecimento matemático seja percebida, e claro, analisada e aplicada às inúmeras situações que circundam o mundo, visto que a matemática desenvolve o raciocínio, garante uma forma de 25 pensamento, possibilita a criação e amadurecimento de ideias, o que traduz uma liberdade, fatores estes que estão intimamente ligados a sociedade. Por isso, ela favorece e facilita a interdisciplinaridade, bem como a sua relação com outras áreas do conhecimento (filosofia, sociologia, literatura, música, arte, política, etc.). (RODRIGUES, 2005, p.5)

Também a respeito da importância da matemática, Lima (2003, p. 184) afirma que: “—A Matemática é indispensável por tudo isso [formação cultural] e, mais particularmente porque serve o homem. Porque tem aplicações.” Segundo o autor, ao prestar atenção a tudo que acontece a nossa volta, é possível perceber que a matemática está em todo lugar, e que esta não se trata apenas fórmulas ou equações, nem muito menos de uma simples diversão ou de uma aula sem graça na escola, mas sim, de um conhecimento muito importante que está presente no dia a dia e que o homem leva consigo pelo resto da vida. Nesse sentido entende-se que compreender bem e fazer um bom uso dos conhecimentos matemáticos, favorece a conquista do sucesso tanto da vida estudantil quanto profissional.

2.1.2 O ensino da Matemática

José Carlos Libâneo, autor muito conhecido na área da educação, interpreta o ensino como uma tarefa árdua, que envolve basicamente esforços do professor e do aluno. Para o autor, o ensino é entendido da seguinte forma:

- O ensino é o principal meio e fator da educação, por isso, destaca-se como campo principal de instrução e educação. O trabalho docente é a efetivação da tarefa de ensinar e dele se ocupa a Didática.
- A educação deve assegurar a todos a formação cultural e científica para a vida pessoal, profissional e cidadã, possibilitando ao educando uma relação autônoma, crítica e construtiva com a cultura em suas várias manifestações, e esta formação crítica democrática e

totalizadora acontece por mediação de um professor atuando em um ambiente escolar que favorece esse aprendizado.

- Está havendo uma inversão - a tecnologia se faz presente, ameaçando a profissão docente.
- Deve-se investir na formação continuada dos professores permitindo-lhes falar de economia e educação e lhes permitam também utilizar recursos tecnológicos como forma de contribuir para o aprendizado, e não como forma de substituição
- Defende que os recursos tecnológicos, fornecem informações prontas, fragmentadas e imediatistas, e não causaria no educando a curiosidade de pensar sobre, analisar criticamente e descobrir, além de causar sérios danos a vida social e afetiva dos alunos. (Libâneo, 1996)

Libâneo também destaca alguns aspectos importantes sobre o posicionamento docente frente as realidades do mundo contemporâneo:

Assumir o ensino com mediação; adotar novas práticas interdisciplinares; conhecer estratégias de ensinar a pensar e a ensinar a aprender; mediar os alunos a buscarem uma perspectiva crítica dos conteúdos; desenvolver um processo comunicacional, capacidades comunicativas e reconhecer o impacto das novas tecnologias de comunicação e informação na sala de aula, atender a diversidade cultural e respeitar as diferenças no contexto da escola; formação continuada; integrar ao exercício da docência a dimensão afetiva e desenvolver comportamentos ético. (LIBÂNEO, 2002, p.212)

Devido sua grande relevância para a formação humana, a matemática é uma disciplina obrigatória pela Base Comum Curricular no currículo escolar. Sendo assim, é importante refletir seu ensino e perceber que ela envolve tanto a realidade das pessoas, como as outras áreas de conhecimento.

É sabido que o uso da matemática se faz presente desde os tempos antigos, onde o ser humano já demonstrava a necessidade de utilizar ferramentas de contagem e registrar o tempo, e que o desenvolvimento da matemática ocorreu de modo gradual e compreensível, de acordo com a necessidade exigida pela evolução da sociedade. Inicialmente ela apresentava-se apenas na forma prática e posteriormente, foram sendo construídos os conceitos formais atuais.

Conforme os estudos de Oliveira, Alves e Neves,

A História da Matemática torna-se um importante instrumento para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da mesma, possibilitando assim entender conceitos a partir de sua criação, levando em consideração todas suas alterações no decorrer da história, facilitando desse modo a compreensão para os alunos, bem como despertando sua curiosidade e principalmente interesse para futuras pesquisas (OLIVEIRA; ALVES e NEVES, 2009).

Quando o professor transmite a história e a aplicação inicial de determinado conteúdo a ser aprendido, há um maior interesse e curiosidade do educando, devido ao fato dele perceber sentido no que está estudando. Segundo Gomes (2012), a matemática é uma disciplina como outra qualquer, e que se molda de acordo com os momentos históricos e com fatores externos, tanto sociais, políticos, culturais econômicos que interfiram no ambiente escolar, e também nos fatores internos, os quais se relacionam aos conhecimentos específicos da área.

Ainda nesse contexto, o Ministério da Educação afirma:

O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução. O contexto histórico possibilita ver a Matemática em sua prática filosófica, científica e social e contribui para a compreensão do lugar que ela tem no mundo. (BRASIL, 1997.p.20).⁹

Nas palavras de Rolim (2014),

“Pensar o contexto histórico-cultural no processo ensino-aprendizagem da Matemática é considerar que o “fazer” envolve mais que regras e técnicas; é reconhecer que enquanto ciência, a Matemática é ela própria, uma construção da humanidade.” (ROLIM, 2010, p.43).

Ao entender um pouco da história da matemática e conseqüentemente sua evolução, é possível reconhecer a afirmação de Gomes (2012) e de dados oficiais em Brasil (1997), pois percebe-se que a matemática resulta das transformações sociais, indo em busca de satisfazer as necessidades da época. Para Gomes (2012), os fatores internos, os conhecimentos sobre como se elaboraram os processos de ensino e aprendizagem e a formação dos educadores de matemática influenciam muito as propostas e artifícios curriculares pedagógicos.

Segundo Gomes (2012), saber matemática possibilita o melhor entendimento daquilo que nos rodeia, e é esta proposta, que justifica o papel do

⁹ <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf> (acesso em 19/10/2019)

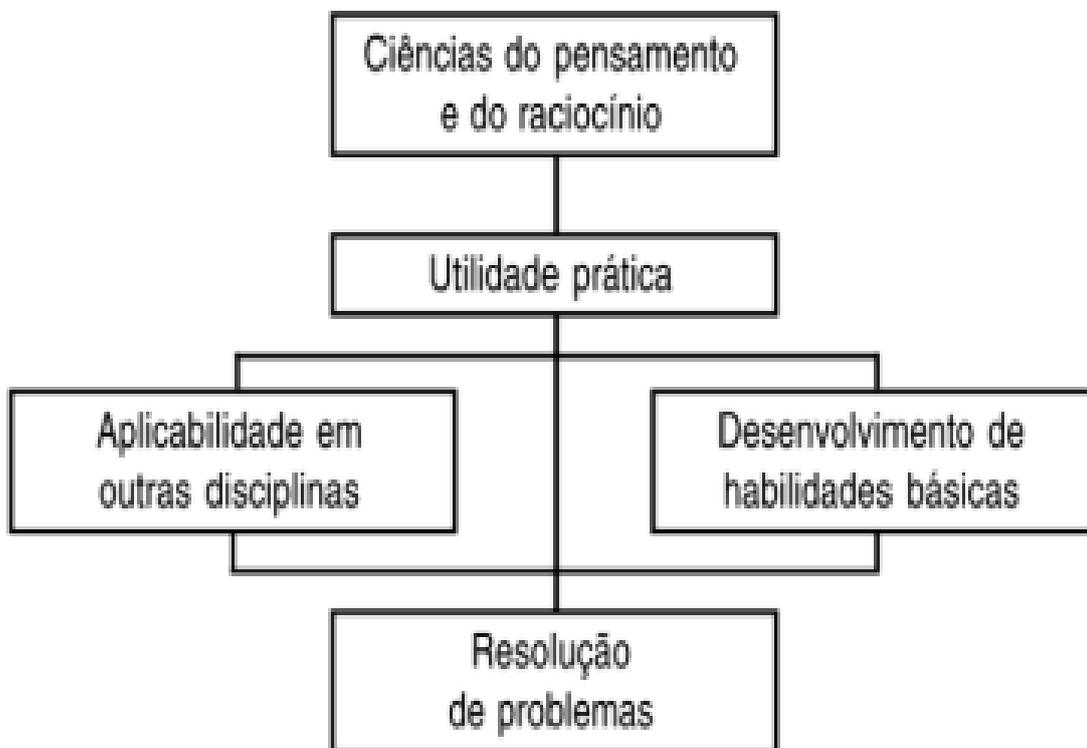
professor em desenvolver nos seus alunos sua própria capacidade de pensar e questionar. Bruner (1960, p.20), afirma que é necessário defender um estudo mais racional, mais sensível ao uso da mente que a simples memorização e adaptação.

Foram a partir de convicções como essa, que se formularam os Princípios da Matemática Realista, os quais:

- Contribuem para a bagagem cultural das pessoas;
- Tentam salvar o dualismo saber-e-utilizar matemática;
- Não devem ser separados das demais ciências.

Os princípios da matemática realista estão organizados de acordo com sua operacionalização, e instrumentam a matemática no uso e incentivo de procedimentos intuitivos e prévios dos alunos para construir seu pensamento matemático. A operacionalização desses princípios está esquematizada na figura 01 a seguir:

Figura 01: Operacionalização dos Princípios da Matemática Realista



Conforme os estudo de Huete e Bravo, esta operacionalização dos princípios permite visualizar dois fatores fundamentais no processo de instrução do conhecimento matemático, a saber:

1. Uso e incentivo dos procedimentos intuitivos como mediação para explorar e construir formalmente o conhecimento matemático.
2. Conhecimento dos alunos em relação às ideias prévias que possuem e o grau de dificuldade que poderiam manifestar pelo nível de desenvolvimento intelectual alcançado. (Huete e Bravo, 2006, p.16).

Para esses autores, disciplinas curriculares de caráter científico, como a matemática, possui uma hierarquia em seu conteúdo, a qual permite uma estrutura interna para organizar e relacionar as partes. Sendo assim, a matemática não é, necessariamente, um conjunto de elementos sem coesão interna, pelo contrário, sua aprendizagem preconiza uma sequência temporal específica, onde alguns conceitos se desenvolvem sobre o conhecimento de outros. “[...] por exemplo, a soma, anterior à multiplicação; os números naturais, antes do racionais; os números e as medidas de distância, prévios à geometria.]” (Huete e Bravo, 2006, p.17)

Pesquisas sobre o ensino e aprendizagem da matemática apontam que esse processo tem início a partir da intuição e ao poucos aproxima-se da dedução, partindo das características lógicas de seu conteúdo científico. Nessa perspectiva o aluno inicia a construção do saber matemático, a partir da coesão entre situações concretas a medida em que se apresentam. Como há uma grande diversidade de alunos, o conhecimento por eles é adquirido de formas diferentes, os quais residem nas capacidades, limitações e nas motivações para aprender. Sendo assim, não é possível determinar um método de ensino adequado generalizado, nem para os alunos, nem para os conteúdos. Cada estudante tem seu próprio perfil de aprendizado e cada conteúdo, sua forma conveniente de ser abordado.

Para enfrentar e reduzir as dificuldades resultantes das particularidades de cada estudante, o professor necessita buscar características da metodologia que permitam a dupla adequação, princípios da aprendizagem e perfil de cada estudante. Conforme Huete e Bravo (2006), essas características são: a

globalização, que facilita a relação entre os conteúdos; a participação ativa; a motivação; a ausência de metodologias unidirecionais.

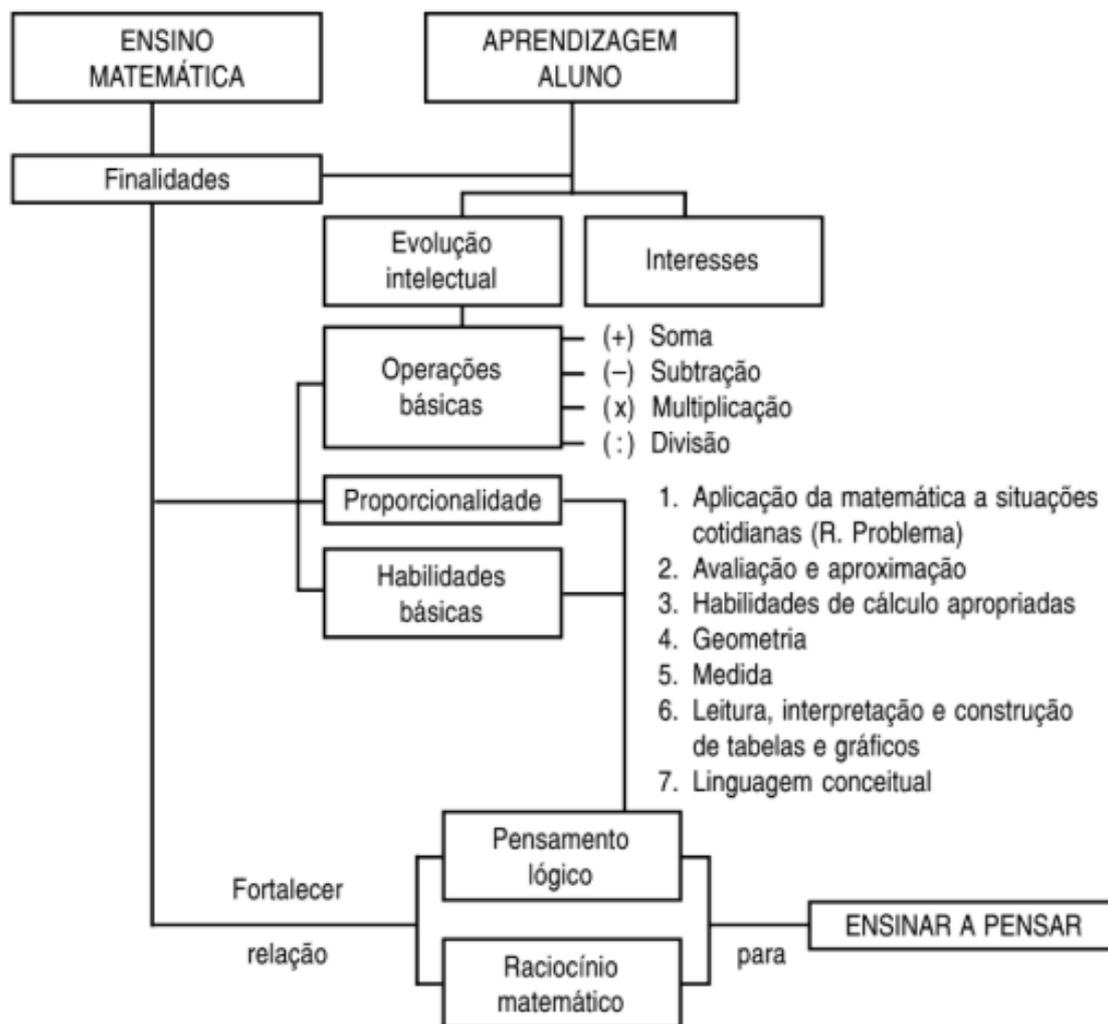
Pais (2018), também defende a importância buscar de métodos e estratégias adequados para o ensino da matemática:

Métodos, conteúdos, objetivos e estratégias de ensino, de forma integrada, fornecem uma referência para orientar o trabalho docente, mas para explorar a virtualidade da matemática é preciso diversificar recursos de forma a manter uma coerência entre o método e as estratégias com as quais as ações são implementadas. (Pais, 2018, pág.16)

Para Huete e Bravo (2006), no estudo da matemática prevalece o método sobre o conteúdo, por isso a tendência de basear o ensino nos processos de pensamentos matemáticos subjacentes à resolução de problemas, mais que na simples transmissão de conteúdos. Nesse aspecto, pode-se observar que os objetivos apresentados devem se edificar no concreto, para a partir daí direcionar o estudante até o simbólico e abstrato. Sendo assim, é possível introduzir conceitos básicos para sua seguinte aplicação e passagem de um nível para outro. Daí tem-se a grande relevância das operações algorítmicas das quatro operações básicas da matemática (soma, subtração, multiplicação e divisão) e de saber realizar o cálculo mental, por exemplo.

É importante refletir que muitas dificuldades de aprendizagem são geradas por um ensino inadequado e pouco funcional do currículo matemático. Conteúdos introduzidos precocemente e o enfoque da aprendizagem a partir de princípios gerais podem ocasionar bloqueios ou fracassos nos estudantes. A seguir é apresentado um gráfico que mostra como deve ser a estrutura e evolução do processo de ensino/aprendizagem da matemática elementar.

Figura 02: Processo de ensino/aprendizagem da matemática elementar



Fonte: (Huete & Bravo, 2006, p.20)

A estrutura apresentada mostra que no processo de ensino/aprendizagem, a matemática escolar não consiste em olhar para as coisas prontas e definitivas, mas sim, em construir e se apropriar do conhecimento pelo estudante, que servirá para construção da realidade. Essa construção e ou apropriação do conhecimento, se dá a partir do aperfeiçoamento das habilidades básicas, da apreensão do significado e do desenvolvimento do pensamento lógico.

Lamentavelmente a realidade é um tanto distante do que se espera alcançar no ensino/aprendizado da matemática. Os dados de avaliações na área, mostram um déficit no desempenho dos estudantes em matemática, não

só no município de João Alfredo – PE, mas também em todo o Brasil, quiçá em muitos outros países.

Segundo Patrícia Sadovxky (2019), argentina doutora na área, a matemática possui uma má reputação, e isso se deve à abordagem superficial e mecânica aplicada pela escola.

A matemática ensinada na escola, principalmente no ensino médio, preconiza o uso de regras, fórmulas e algoritmos, que exigem a exatidão dos resultados. De acordo com Patrícia Sadovxky (2019), esse formalismo todo faz com que o ensino se torne desinteressante e cansativo para o estudante. Desse modo entende-se que é preciso haver um aprimoramento no ensino da matemática, desconstruindo a ideia de aulas tradicionais expositivas, onde o professor apenas transmite aquilo que acredita ser importante para o aprendizado do aluno, e exige a memorização e repetição de atividades.

D'Ambrosio (1989), afirma a matemática que para os estudantes, traduz-se em decorar fórmulas e aprender regras.

(...) primeiro, os alunos passam a acreditar que a aprendizagem da matemática se dá através de um acúmulo de fórmulas e algoritmos. Aliás, nossos alunos hoje acreditam que fazer matemática é seguir e aplicar regras. Regras essas que foram transmitidas pelo professor. Segundo, os alunos que a matemática é um corpo de conceitos verdadeiros e estáticos, dos quais não se dúvida ou questiona, e nem mesmo se preocupam em compreender porque funciona. Em geral, acreditam também, que esses conceitos foram descobertos ou criados por gênios". (D'AMBROSIO, 1989, p.16)

O ensino matemático dessa forma, constrói no estudante a ideia de dificuldade e o sentimento de incapacidade no aluno, pois este não consegue aplicar o seu raciocínio nas práticas curriculares e não enxerga de forma alguma a aplicação do conteúdo na sua vida. Essa situação afasta o aluno da matéria pelo receio de errar e não conseguir acompanhar o que foi proposto pelo professor. Para a maioria dos docentes o aprendizado do estudante será melhor se este entender o método de resolução e praticar o maior número de exercícios possível, onde muitas vezes o professor demonstra a ideia de que a matemática é uma disciplina já consumada e lapidada, não oferecendo ao aluno a oportunidade de criar, nem aperfeiçoar nada. Isso não é verdade, pois a matemática, mesmo sendo uma disciplina exata, permite vários caminhos para

chegar à solução correta, os quais podem ser escolhidos de acordo com o raciocínio do estudante.

D'Ambrósio (2014), acredita que muitos professores se preocupam excessivamente com a quantidade de conteúdo trabalhado e deixam em segundo plano a preocupação com a aprendizagem do aluno. E isso é errado, pois o foco deve ser que o aluno tenha o maior aproveitamento possível da matéria, e não se pode esperar um aprendizado satisfatório com um grande volume de conteúdos em pouco espaço de tempo.

Referente ao papel do ensino na educação, Libâneo (2011), entende que:

O ensino é o principal meio e fator da educação, por isso, destaca-se como campo principal de instrução e educação. O trabalho docente é a efetivação da tarefa de ensinar e dele se ocupa a Didática. O processo didático efetiva a mediação escolar dos objetivos, conteúdos e métodos das matérias de ensino. A Didática descreve e explica nexos, relações e ligações entre o ensino e a aprendizagem, investiga os fatores coo determinantes desses processos, indica princípios, condições e meios de direção de ensino, comuns ao ensino das diferentes disciplinas de conteúdos específicos. O domínio das bases teórico-científicas e técnicas, e sua articulação com as exigências concretas do ensino, permitem maior segurança profissional, de modo que o docente ganhe base para pensar sua prática e aprimore mais a qualidade do seu trabalho. (LIBANEO, 2011, p.123)

A seguir, quadro eu elenca as características das principais propostas para o ensino da matemática segundo as concepções de D'Ambrosio (2007, 2016).

Quadro 01: Propostas para o ensino matemático

Ensino usual	Etnomatemática	Lúdico	Ênfase na resolução de problemas
A matemática é um conjunto estático de objetos abstratos, sem interferência humana. Supervalorização da matemática formal.	A matemática está intimamente relacionada com a tradição, sociedade e cultura.	A matemática pode ser praticada em atividades prazerosas e desafiantes das pessoas; está ligada à outras disciplinas; permite a coexistência entre o saber e o utilizar.	O conhecimento matemático pode ser construído através de situações que estimulam a curiosidade do aluno.
Professores de preocupam apenas com a quantidade de conteúdo a ser ministrado aos alunos. O enfoque da aprendizagem se dá a partir de princípios gerais. Aula expositiva.	Possibilita uma visão crítica da realidade, utilizando instrumentos de natureza matemática.	O professor desenvolve nos alunos a capacidade de pensar e questionar, através da aplicação da matéria em outras disciplinas. Aula prática e atrativa.	O professor propõe ao aluno situações problemas, com práticas metodológicas caracterizadas por investigação e exploração de novos conceitos.
O aluno aprende vendo/ouvindo e o professor ensina mostrando/falando. Para ele a aprendizagem se dá a partir de fórmulas e algoritmos.	O aluno aprende relacionando os conceitos matemáticos aos conhecimentos fora da vida escolar. Estudante ativo, que percebe o sentido da matemática na sua vida.	O aluno aprende a partir da coesão entre situações concretas. Estudo racional e mais sensível ao uso da mente.	O aluno interpreta o conteúdo e busca explicá-lo, a partir de suas experiências, dentro de sua concepção da matemática envolvida.
O aluno enxerga a matemática sem sentido para sua vida. Traz a ideia de dificuldade e sentimento de incapacidade no aluno	Valoriza a realidade do aluno, ao assemelhar o conteúdo matemático ao seu cotidiano. Desperta o interesse e a curiosidade em aprender.	Estimula o interesse e reforça atitudes proativas entre os estudantes. A matemática é vista como útil e possível para o aluno.	O aluno tem um papel ativo e autônoma na sua aprendizagem. Ele envolve-se com o "fazer" matemática no sentido de formular hipóteses e investiga-las a partir da situação proposta.
Abordagem superficial e mecânica.	Abordagem usual e comparativa.	Abordagem prática e construtiva.	Abordagem reflexiva e investigativa.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de D'Ambrosio (2007, 2016).

Dentre as propostas de ensino apresentadas, o que as torna mais atraentes é o fato delas serem complementares. Cada uma delas possui

características próprias, que podem ser combinadas para facilitar o ensino aprendizagem da matemática, tendo em vista que, em uma sala de aula, é praticamente impossível o professor desenvolver uma única metodologia e seus alunos entenderem de forma clara e prática o conteúdo.

Para D'Ambrosio (1989), a existência de um processo de ensino e de aprendizagem com boa qualidade precisa dispor de estratégias metodológicas diversas e que atraiam os estudantes, possibilitando assim, a formação crítica do estudante, o desenvolvimento do seu raciocínio lógico e conseqüentemente uma melhor aprendizagem. O estudante precisa se sentir ativo nas aulas de matemática e perceber o quão interessante e necessária é essa disciplina. É raro, em uma aula de matemática, o surgimento de ocasiões que provoquem no discente a oportunidade de ser criativo, investigar e descobrir alguma situação.

Libâneo (2002, p.212), defende que a necessidade de mudança precisa ir mais além das exigências e cobranças dos profissionais da área. Segundo ele é preciso reconhecer que a grande mudança deve partir das condições em que esse ensino acontece. Os professores precisam ser melhor capacitados e valorizados, as salas de aulas precisam deixar de ser superlotadas e os conteúdos excessivos não podem ser lecionados em poucas aulas.

2.1.3 Dificuldades no processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática

Segundo a literatura acadêmica de autores da área, como D'Ambrosio (2008, 2016), Pais (2018) e Lima (2003), a Matemática contribui significativamente para a formação dos estudantes e por isso é uma disciplina que faz farte dos componentes curriculares da educação básica no mundo todo. Hoberdan Benedetti (2017), professor de matemática em escolas públicas há mais de duas décadas, cita uma frase atribuída a Napoleão Bonaparte, grande líder político e estrategista militar francês. "O progresso de um povo depende, exclusivamente, do desenvolvimento da matemática"¹⁰. Essa afirmação expressa a convicção de que a matemática é crucial na formação do pensamento lógico e da razão. Ainda no contexto da afirmação de Bonaparte, compreende-

¹⁰ <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/48351-matematica> (Acesso em 01/11/2019)

se que dificilmente se encontrará alguém bem sucedido que não domine esta matéria, pelo fato dela ser a estrutura de todas as outras ciências.

Embora seja de grande importância, são muitas as dificuldades vividas no processo de ensino aprendizagem da matemática. Os educadores têm enfrentado momentos tensos quando refere-se às questões de aprendizagem, pois os estudantes apresentam falta de interesse, apatia e pouca compreensão da matéria. Para D'Ambrosio (2010), isto deve-se devido à falta de relação entre a matemática da sala de aula com a matemática do dia a dia.

Bessa (2007, p. 02) aponta cinco das principais dificuldades relacionadas à aprendizagem da matemática:

1. Dificuldades em relação ao desenvolvimento cognitivo e à construção da experiência Matemática; do tipo da conquista de noções básicas e princípios numéricos, da conquista da numeração, quanto à prática das operações básicas, quanto à mecânica ou quanto à compreensão do significado das operações. Dificuldades na resolução de problemas, o que implica a compreensão do problema, compreensão e habilidade para analisar o problema e raciocinar matematicamente.
2. Dificuldades quanto às crenças, às atitudes, às expectativas e a fatores emocionais acerca da Matemática.
3. Dificuldades relativas à própria complexidade da Matemática, como seu alto nível de abstração e generalizações, a complexidade dos conceitos e de alguns algoritmos; a natureza lógica exata de seus processos; a linguagem e a terminologia utilizadas.
4. Podem ocorrer dificuldades mais intrínsecas, como bases neurológicas alteradas. Atrasos cognitivos generalizados ou específicos. Problemas linguísticos que se manifestam na Matemática; dificuldades atencionais e motivacionais, dificuldades na memória etc.
5. Dificuldade originada no ensino inadequado ou insuficiente seja porque a organização do mesmo (sic) não está bem sequenciada, ou não se proporcionam elementos de motivação suficientes; seja porque os conteúdos não se ajustam as (sic) necessidades e ao nível de desenvolvimento do aluno, ou não estão adequados ao nível de abstração, ou não se treinam as habilidades prévias; seja porque a metodologia é muito pouco motivadora e muito pouco eficaz.

Segundo a autora, essas dificuldades podem ser oriundas de professores mal qualificados, que utilizam metodologias inadequadas; de uma infraestrutura escolar não suficiente; e ou de estudantes que apresentam bloqueios resultantes de experiências negativas com a matemática.

O desenvolvimento escolar e o dia a dia da criança são interferidos significativamente pela dificuldade em aprender matemática, pois esta, que está

presente na vida de todos, compreende um vasto campo de cálculos e interpretações. Nesse aspecto, Nacarato, Mengali e Passos (2009), afirmam:

Os alunos precisam aprender a ler matemática e ler matemática para aprender, pois, para interpretar um texto matemático, é necessário familiarizar-se com a linguagem e com os símbolos próprios desse comportamento curricular e encontrar sentido naquilo que lê, compreendendo o significado das formas escritas. (NACARATO; MENGALI e PASSOS, 2009, p. 44).

Ainda sobre considerações sobre o aprendizado do aluno, Nacarato, Mengali e Passos, afirmam:

Quando o aluno fala, lê, escreve ou desenha, ele não só mostra quais habilidades e atitudes estão sendo desenvolvidas no processo de ensino, como também indica os conceitos que domina e as dificuldades que apresenta. Com isso, é possível verificar mais um aspecto importante na utilização de recursos de comunicação para interferir nas dificuldades e provocar cada vez mais o avanço dos alunos. (NACARATO; MENGALI e PASSOS, 2009, p. 45)

De acordo com a visão desses autores, a comunicação dos estudantes através da escrita, leitura e desenho permite apontar habilidades que podem interferir nas dificuldades e favorecer ou não o avanço do seu aprendizado. A matemática tem evoluído ao longo dos anos e vem se apresentando de uma maneira muito mais contextualizada do que há tempos atrás, dessa forma, verifica-se, que as disciplinas estão interligadas umas às outras, e que uma das primeiras dificuldades do estudante ao se deparar com uma questão matemática é saber interpretar o que o texto está pedindo.

Muitos estudantes apresentam dificuldades em aritmética (parte da matemática que estuda as operações numéricas), e mais ainda em álgebra (parte da matemática que generaliza a aritmética e introduz variáveis que representam números, através de fórmulas e problemas que trazem as grandezas representadas por símbolos). Para Booth (1995, 2014), muitas vezes quando a álgebra é introduzida ao estudante no ensino fundamental, este já não domina bem aritmética e não consegue acompanhar a evolução do conhecimento matemático, já que a álgebra depende da aritmética. Segundo Lins e Gimenez (2005), alguns estudantes até conseguem aprender bem aritmética, mas dependendo de como a álgebra seja introduzida, não

conseguem compreendê-la, pois nesse momento têm-se uma ruptura da matemática concreta para a abstrata.

[...] é preciso começar mais cedo o trabalho com álgebra, e de modo que esta e a aritmética desenvolvam-se juntas, uma implicada no desenvolvimento da outra”. (p.10). Ao propor esse ensino simultâneo, os autores defendem que há uma abordagem simbólica de fácil compreensão, onde os alunos podem observar várias situações dentro da aritmética que facilite o aprendizado da álgebra. (Lins e Gimenez, p. 10, 2005)

Sobre a capacidade do pensamento abstrato dos adolescentes, o Ministério da Educação defende:

Os adolescentes desenvolvem de forma bastante significativa a habilidade de pensar “abstratamente”, se lhes forem proporcionadas experiências variadas envolvendo noções algébricas, a partir dos ciclos iniciais de modo informal, em um trabalho articulado com aritmética. Assim, os alunos adquirem base para uma aprendizagem de Álgebra mais sólida, rica em significados. (BRASIL, 1998, p.117)¹¹

Em um estudo sobre a construção do pensamento algébrico, Negromonte (2019) observou que há muita confusão da álgebra com a aritmética, pois os alunos pensam na resposta como sendo sempre numérica, o que nem sempre ocorre na álgebra.

Muitas vezes as dificuldades dos alunos não estão necessariamente na álgebra, mas em confusões causadas no aprendizado da aritmética. Isso mostra que uma está ligada à outra, onde a aritmética leva a números e a álgebra leva a simplificações. (NEGROMONTE, p. 06. 2019)

De acordo com Booth (1995), a álgebra deve ser encarada como sendo a aritmética generalizada: “Nisso está a fonte das dificuldades. Para compreender a generalização das relações e procedimentos aritméticos é preciso primeiro que tais relações e procedimentos sejam apreendidos dentro do contexto aritmético. Se não forem reconhecidos, ou se os alunos tiverem concepções erradas a respeito deles, seu desempenho em álgebra poderá ser afetado.” (Booth, 1995, p. 33)

¹¹ <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf> (acesso em 19/10/2019)

Tento em vista tantas dificuldades no aprendizado da matemática, é possível enxergar um problema crescente, como uma “bola de neve”, onde os estudantes são arrastados ano a ano, com carência em saber matemático. O mais preocupante disso, é que o problema fica cada vez mais difícil de ser solucionado, pois os estudantes sentem-se desmotivados em sala de aula por entenderem que o que está sendo ensinado não tem nenhum sentido para eles; na linguagem popular deles é como se o professor tivesse falando “grego”. Por mais que se esforcem, fica faltando algo que não foi aprendido nos anos passados. Partindo desse fundamento, é preciso resgatar esses estudantes, permitindo que eles recuperem os conhecimentos que não foram adquiridos em anos anteriores, proporcionando situações em que eles se insiram na marcha para a construção do saber.

Freire (1997), defende um direito de todas as classes populares a superação do que chama —saber de experiência feito ou —saber de senso comum, no entanto destaca que não é admissível apenas superar esses saberes cultivados no cotidiano sem partir dele e através dele caminhar para conhecimentos resultantes de procedimentos mais formais. Declara ainda que os estudantes têm —[...] o direito de saber melhor o que já sabem, ao lado de outro direito, o de participar, de algum modo, da produção do saber ainda não existente. (FREIRE, 1997, p. 111)

Além das dificuldades relatadas, existe um transtorno em desenvolver habilidades matemáticas, conhecido como Discalculia, que embora não seja o foco deste trabalho, vale a pena comentar. A discalculia corresponde a uma dificuldade em aprender matemática, principalmente em fazer operações. Segundo Barbosa (2008, p.132), a palavra discalculia apresenta duas raízes gregas: “dis” que significa dificuldade e “calculia”, que se refere a arte de contar.

Em relação à discalculia Wajnsztein e Wajnsztein (2009) afirmam que:

A discalculia é um transtorno estrutural da maturação das habilidades matemáticas, referente, sobretudo a crianças, e que se manifestaria pela quantidade de erros variados na compreensão dos números, habilidades de contagem, habilidades computacionais e solução de problemas verbais. (Jesus Nicasio Garcia, 1998). Ou ainda é um distúrbio neurológico que afeta a habilidade com números, em realizar operações matemáticas, em classificar números e colocá-los em sequência. Essa dificuldade de ordem neurológica e com evidência genética ocorre em razão de uma falha na formação dos circuitos neuronais, onde acredita-se que os dois hemisférios possam estar envolvidos. A D.D. (Discalculia do Desenvolvimento) parece ser um

problema específico com o entendimento e ao acesso rápido de conceitos e fatos numéricos. (WAJNSZTEJN e WAJNSZTEJN, 2009, p.187)

É importante frisar que a discalculia não é provocada por deficiência mental, por déficit auditivo ou visual e muito menos por má escolarização. A criança com discalculia não consegue compreender o que se precisa fazer, confundindo noções básicas, como distância, quantidade, ordem e espaço. Neste caso, será necessário encaminhar a criança a profissionais especializados e em sala de aula o professor também poderá auxiliar na parte pedagógica com intervenções necessárias, como as que Campos (2014) sugere:

permitir o uso de calculadora; ajudar o aluno na organização do caderno; sugerir o uso do caderno quadriculado; propiciar um tempo diferenciado para conclusão das atividades e avaliação escolar; formular questões claras e objetivas; utilizar recursos como jogos; permitir a realização de tarefas em dupla ou grupos; não solicitar que o aluno solucione questões no quadro; usar situações do cotidiano para facilitar a compreensão dos problemas; não recriminar os erros do aluno; demonstrar que está ali para auxiliar.

Para a autora, essas ações podem propiciar melhores condições de aprendizagem para o discalculíco.

Outro ponto importante, é perceber que nem todas as dificuldades encontradas pelos estudantes no processo de aprendizagem da matemática podem ser definidas como discalculia. O professor precisa averiguar o caso de cada um dos alunos, para assim poder ajudá-los no processo de superação dessas dificuldades “O papel do professor e da professora no processo de ensinar/aprender, portanto, é o de provocar situações nas quais aprender passe a ser interessante e conseqüentemente prazeroso.” (BARBOSA, 2008, p. 25)

2.1.4 O papel do professor de matemática

A arte de ensinar é uma tarefa difícil e ao mesmo tempo prazerosa. Um professor necessita de muita dedicação e coragem para enfrentar o vastos desafios que sua profissão lhe impõe. Segundo Paulo freire, o papel do professor representa uma ato de amor para com seus alunos, pois vai muito além de transmitir conhecimento e dar aulas. “Eu nunca poderia pensar em educação

sem amor. É por isso que me considero um educador: acima de tudo porque sinto muito amor.” (Freire, 1997, p.13).

Para Tunes, Tacca e Bartholo, o professor necessita de alguns requisitos:

Assumir-se como professor requer a clareza de muitos aspectos constituintes da missão a ser realizada. É preciso, sim, ter metas e objetivos, saber sobre o que se vai ensinar, mas não se pode perder de vista, um segundo sequer, para quem se está ensinando e é disso que decorre o como realizar. Integrar tudo inclui dar conta de diversas facetas do processo ensino-aprendizagem, ou seja, a do aluno concreto, real, a do conhecimento, a das estratégias de ensino, e a do contexto cultural e histórico em que se situam. (TUNES; TACCA; BARTHOLO JUNIOR, 2005, p.697)

Bulgraen (2010), acredita que o professor além de educador e transmissor do conhecimento, deve atuar, de modo simultâneo, como mediador.

O professor deve se colocar como ponte entre o estudante e o conhecimento para que, dessa forma, o aluno aprenda a “pensar” e a questionar por si mesmo e não mais receba passivamente as informações como se fosse um depósito do educador. Percebemos então, que em relação à educação, o docente tem nas mãos a responsabilidade de agir como sujeito em meio ao mundo e de ensinar para seus educandos o conhecimento acumulado historicamente, dando-lhes a oportunidade de também atuarem como protagonistas na sociedade. (Bulgraen, 2010, p.30)

Também sobre o papel do professor, Pontes (2016) acredita que:

O papel do professor é imprescindível no desenvolvimento do saber matemático, pois ele detém, a priori, um sólido conhecimento dos conceitos e relações matemáticas e através de suas indagações e proposições levará o aprendiz a desenvolver as habilidades inerentes ao fazer matemático. O professor, neste caso, é uma peça chave no incremento dessa atividade intelectual do aprendiz e com ele a chance do sucesso se torna mais evidente. (PONTES, 2019, p.8)

De acordo com Pais (2018), o professor de matemática deve estimular seus alunos para a investigação científica, para aprender a valorizar o raciocínio lógico e argumentativo e cultivar o gosto pela resolução de problemas. Aulas com o uso de atividades lúdicas, jogos matemáticos e resolução de problemas envolvendo lógica levam o educando a pensar e criar alternativas para a sua aprendizagem de matemática.

Muitas vezes os professores utilizam uma linguagem fria e acabada, fazendo com que o aluno só consiga ver as coisas de um modo. As estratégias didáticas quase sempre se resumem a explicações no quadro, memorização e repetição de exercícios, o que pouco contribui para o aprendizado. Além disso, demonstra-se uma grande distância entre a teoria e a prática, o que aumenta ainda mais o desinteresse pela disciplina.

Conforme o Ministério da Educação (2018), um professor de matemática deve escolher bem a metodologia que irá utilizar nas aulas de matemática, estabelecendo um espaço de tempo adequado para trabalhar os conteúdos.

Ao se escolher a forma com a qual se vai trabalhar, deve-se reconhecer que os alunos precisam de tempo para desenvolver os conceitos relativos aos temas selecionados e, ainda, para desenvolver a capacidade de acompanhar encadeamentos lógicos de raciocínio e comunicar-se matematicamente; por isso é essencial o contato repetido com as diferentes ideias, em diferentes contextos, ao longo do ano e de ano para ano. Dessa forma a escolha dos conteúdos e atividades deve ser coerente com o tempo disponível de trabalho, evitando atropelos ou ociosidade na sala de aula. (BRASIL, p. 130, 2018)¹²

Ainda de acordo com os dados oficiais em Brasil (2018), entende-se que é muito importante que o professor lembre que a aprendizagem acontece de formas diversas, e dependem do cognitivo e das emoções de cada estudante em particular, sendo assim cabe ao profissional aplicar diferentes metodologias de ensino, ser paciente, altruísta e perseverante no seu papel. Essa preocupação com o recurso didático a ser utilizado nas aulas também se faz presente nos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais):

A recomendação do uso de recursos didáticos, incluindo alguns materiais específicos, é feita em quase todas as propostas curriculares. No entanto, na prática, nem sempre há clareza do papel dos recursos didáticos no processo ensino-aprendizagem, bem como da adequação do uso desses materiais, sobre os quais se projetam algumas expectativas indevidas. (BRASIL, 1997.p.26)¹³

Bicudo (2005), acredita que o verdadeiro papel do professor de matemática é demonstrar a importância da matéria na vida prática, sendo uma

¹² <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> (acesso em 08/11/2019)

¹³ Op. Cit.

ponte entre os conteúdos oferecidos nos livros e a realidade de seus estudantes, e para que isso aconteça favoravelmente, é preciso um grande esforço de sua parte na busca de métodos que facilitem o ensino e aprendizagem de seus alunos. Sendo assim, pode-se atribuir ao papel de todos os professores, principalmente ao de matemática a frase de Augusto Cury (2003, p. 55), “Educar é semear com sabedoria e colher com paciência.”

Ser-professor-de-matemática é, antes de tudo, ser-professor. Ser-professor é preocupar-se com o ser do aluno, tentando auxiliá-lo a conhecer algo que ele, professor, já conhece e que julga importante que o aluno venha a conhecer, também. Esse já conhece tem o sentido de que o professor é alguém que já possui pelo menos algum domínio sobre a área de conhecimento, objeto do seu ensino. (BICUDO, 2005, p.48)

Conforme as abordagens literárias de Cruz (2016, p.13) “[...]aquele que está em sala de aula, se não cria o conteúdo com o qual trabalha, cria um significado para esse conteúdo e toda ação de elaborar o significado de algo pode revelar um estilo. Não se trata da maneira excelente ou correta de apresentar um tópico, trata-se de uma maneira singular de fazê-lo.”

Schoenfeld e Arcavi (2010), trazem as seguintes observações sobre o que acontece em sala de aula:

Considere o que acontece em algum momento de uma aula, sob a perspectiva de um professor. Observe que este leva para sala de aula um corpo significativo de conhecimentos. Isso inclui conhecimento do conteúdo, do ambiente escolar, dos estudantes e de suas histórias com eles. Em um nível mais refinado, inclui também várias rotinas, roteiros e esquemas para lidar com o conteúdo e com os processos em sala de aula. Da mesma forma, o professor traz consigo um conjunto complexo de convicções sobre a escola, os estudantes e o conteúdo. Ele tem metas gerais, planos para a instrução e os estudantes, metas específicas e planos para aula e as partes que a compõem. (SCHOENFELD e ARCAVI, 2010, p.91)

O ensino emancipador é aquele em que as informações não são simplesmente repassadas pelo professor, e sim ressignificadas pelo conhecimento do aluno e do próprio professor. Assim, para Selbach (2010), a verdadeira e transformadora aprendizagem consiste em um processo que inicia com o confronto entre a realidade do que se sabe e algo novo a ser descoberto ou mesmo uma nova maneira de se encarar a realidade.

Sobre a missão do professor de matemática na atualidade, Pontes (2018), afirma ser desafiadora, pois exige, constantemente, máxima dedicação a sua linguagem, saberes gerais, compreensão de seus conceitos e relações e principalmente amor ao que faz.

O professor, motivador do saber, deve estar preparado para compreender e acompanhar com destreza a nova geração de alunos tecnológicos. No contexto atual, com uma sociedade mutável, é necessária total e irrestrita adequação das escolas aos novos modelos de tecnologia, de tal forma, que o aluno esteja motivado e seja curioso na escola que frequenta. (PONTES, 2019, p.4)

Conforme Pontes (2018), o professor de matemática, que é um mediador do conhecimento, deve buscar os recursos didáticos que permitam engajar seus alunos na construção do conhecimento matemático. Sendo assim, entende-se que o professor da atualidade precisa sair de sua zona de conforto e se adequar as situações vivenciadas, enfrentado os obstáculos que possam surgir nesse processo de forma proativa, com organização, controle e planejamento das tarefas a executar.

Sabendo, então, dessas questões acerca do ensino e aprendizagem da matemática, bem como da sua importância, cabe mostrar os resultados e considerações sobre os principais instrumentos que avaliam a aprendizagem dessa disciplina, bem como refletir sobre outros aspectos que a envolvem no Ensino Médio e a tornam uma ciência tão significativa. Alguns desses instrumentos que permitem avaliar a aprendizagem no Ensino Médio são o Enem, o Pisa e o Saeb. Na sequência, as principais considerações e resultados dessas avaliações nos últimos anos (2017 a 2019).

2.2 A Matemática no Ensino Médio

Diante do atual cenário mundial, moderno e globalizado, espera-se que no Ensino Médio os estudantes sejam capazes de desenvolver capacidades básicas como: comunicar-se em várias linguagens, investigar, interpretar e solucionar problemas, tomar decisões corretas, adquirir e aperfeiçoar conhecimentos, entre outros. No âmbito da matemática, os estudantes de nível médio, aprofundam conhecimentos básicos vistos no ensino fundamental, como por exemplo conjuntos numéricos e porcentagem. É no Ensino Médio que se exigirá um maior raciocínio do aluno, o qual precisa possuir conhecimentos matemáticos básicos para solucionar problemas mais complexos.

De acordo com os PCNs (1998), “A Matemática no ensino médio, desempenha papel decisivo, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares.” (BRASIL, 1998, p. 15).¹⁴

A matemática oportuniza a interdisciplinaridade, permitindo novas experiências. Noé, professor de matemática e autor da revista Brasil Escola, defende que a matemática do ensino médio possui duas situações importantes: “uma formativa, que auxiliará na organização do pensamento, no raciocínio lógico; e a outra instrumental, capaz de proporcionar aplicações cotidianas, estudo em outras áreas do conhecimento, nas atividades profissionais e nos cursos de formação técnico profissionalizantes.

O professor de matemática no ensino médio possui grande influência na carreira curricular do jovem estudante, sendo um mediador do conhecimento articulador das ideias matemáticas correlacionadas a outras áreas do conhecimento específico. (Marcos Noé, Brasil Escola, 2019)

Conforme as contribuições pedagógicas de Noé (2019), é atributo do professor, criar estímulos para o aprendizado de seus alunos, pois muitas vezes a matemática mais avançada do ensino médio favorece questionamentos por

¹⁴ <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf> (acesso em 19/10/2019)

parte dos estudantes, como: “Não sei para que aprender isso!”; “Onde vou usar isso na minha vida?”. Para Noé (2019), é importante que o discente entenda o motivo de estudar aquele assunto e em que situação do cotidiano utilizamos determinado conhecimento matemático, pois caso contrário, o distanciará da matéria. Um profissional que tenha a preocupação de mostrar isso, certamente provocará no aluno mais curiosidade e interesse no processo de aprendizagem.

Segundo Selbach (2010, p.37), “Não se aprende Matemática sem algum esforço intelectual, não se justifica qualquer esforço quando não há sentido no que se aprende, e aprender as coisas que fazem sentido e que explicam a vida é fonte inesgotável de prazer.”

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o ensino médio, a matemática nessa fase de ensino possui um valor formativo, que colabora com a estruturação do pensamento e do raciocínio do estudante. Ao mesmo tempo, exerce um papel instrumental, pois auxilia a vida cotidiana e muitas atividades específicas dos humanos. No âmbito formativo, a matemática contribui para o desenvolvimento do pensamento e tomada de decisões assertivas, favorecendo a capacidade de resolver problemas autênticos, despertando hábitos investigativos e uma visão mais ampla e científica da realidade.

Ainda de acordo com os PCNs para o ensino médio, o aluno deve enxergar a matemática como um conjunto de técnicas e estratégias que podem ser aplicadas também a outras áreas do conhecimento, e também em atividades profissionais.

Nesse sentido, é preciso que o aluno perceba a Matemática como um sistema de códigos e regras que a tornam uma linguagem de comunicação de ideias e permite modelar a realidade e interpretá-la. Assim, os números e a álgebra como sistemas de códigos, a geometria na leitura e interpretação do espaço, a estatística e a probabilidade na compreensão de fenômenos em universos finitos são subáreas da Matemática especialmente ligadas às aplicações. (Fonte: Portal MEC 1999)¹⁵

A partir de tais considerações é possível entender que a Matemática no Ensino Médio não pode ser vista apenas com o intuito de desenvolver o caráter formativo ou instrumental do estudante, mas também deve ser vista como

¹⁵ <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> (acesso em 19/10/2019)

ciência, com suas características estruturais particulares. Desse modo, a matemática do ensino médio permite ao aluno o conhecimento de informações fundamentais para que seja possível a continuidade do seu aprendizado.

É importante também conhecer os objetivos para que o ensino da matemática possa resultar em aprendizagem real e valorativa para os estudantes. Conforme os PCNs (1999), esses objetivos são:

- compreender os conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas que permitam a ele desenvolver estudos posteriores e adquirir uma formação científica geral;
- aplicar seus conhecimentos matemáticos a situações diversas, utilizando-os na interpretação da ciência, na atividade tecnológica e nas atividades cotidianas;
- analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da Matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade;
- desenvolver as capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo;
- utilizar com confiança procedimentos de resolução de problemas para desenvolver a compreensão dos conceitos matemáticos;
- expressar-se oral, escrita e graficamente em situações matemáticas e valorizar a precisão da linguagem e as demonstrações em Matemática;
- estabelecer conexões entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e o conhecimento de outras áreas do currículo;
- reconhecer representações equivalentes de um mesmo conceito, relacionando procedimentos associados às diferentes representações;
- promover a realização pessoal mediante o sentimento de segurança em relação às suas capacidades matemáticas, o desenvolvimento de atitudes de autonomia e cooperação. (Fonte: Portal MEC 1999)¹⁶

Em vista disso, vale destacar a importância de dar atenção especial ao desenvolvimento das habilidades, valores e atitudes dos estudantes referentes ao conhecimento e às relações entre os esses e os professores.

2.2.1 Um retrato do saber matemático do Ensino Médio no Brasil (dados estatísticos sobre o desempenho estudantil em instrumentos que avaliam a educação básica)

Vários são os instrumentos que permitem analisar e avaliar o ensino básico brasileiro, tanto em nível médio, como fundamental. Entre os que abrangem o ensino médio, se destacam mais, o Sistema de Avaliação da

¹⁶ Op. Cit.

Educação Básica (Saeb) e o Enem (Exame Nacional do Ensino Médio), ambos realizados pelo INEP. Outro importante instrumento que avalia a educação básica do Brasil é o Pisa (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), o qual permite um comparativo dessa educação entre os países participantes. Na esfera do Estado de Pernambuco, onde está inserida a escola campo de estudo, um instrumento relevante para avaliar a educação básica é o SAEPE (Sistema de Avaliação do Estado de Pernambuco). São esses os instrumentos utilizados neste estudo para mensurar a performance em matemática dos estudantes.

2.2.1.1 Resultados do desempenho matemático no Brasil segundo o Pisa

O Pisa (Programme for International Student Assessment) é uma avaliação internacional aplicada de forma amostra a estudantes matriculados a partir do 7º ano do ensino fundamental. O objetivo dessa avaliação é produzir indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação nos países participantes, a fim de subsidiar políticas que promovam melhorias no ensino básico.

De acordo com o portal do INEP,

“Essa avaliação procura verificar até que ponto as escolas de cada país participante estão preparando seus jovens para exercer o papel de cidadãos na sociedade contemporânea. Os resultados desse estudo podem ser utilizados pelos governos dos países envolvidos como instrumento de trabalho na definição e refinamento de políticas educativas, tornando mais efetiva a formação de jovens para a vida futura e para a participação ativa na sociedade.”¹⁷

As avaliações do Pisa acontecem a cada três anos e abrangem três áreas do conhecimento (Leitura, Matemática e Ciências), onde em cada edição do programa, há mais ênfase em cada uma dessas áreas.

A figura a seguir foi retirada do relatório do INEP (2016)¹⁸ sobre o Brasil no Pisa em 2015, e mostra que o escore médio na avaliação de matemática dos brasileiros está abaixo dos estudantes dos outros países participantes.

¹⁷ <http://inep.gov.br/pisa> (acesso em 17/10/2019)

¹⁸ http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2016/pisa_brasil_2015_apresentacao.pdf (acesso em 17/10/2019)

Figura 03: Desempenho dos brasileiros em Matemática no Pisa



(Fonte: INEP, 2016)

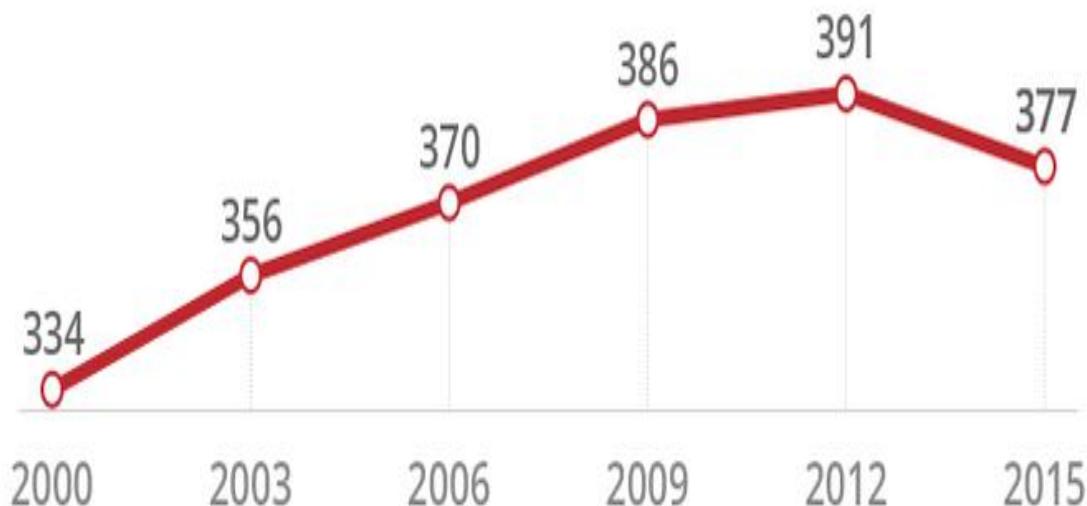
Os resultados apresentados no último relatório do Pisa (divulgado em 2018), provocou preocupação no ministro da educação da época, Mendonça Filho, no Governo Temer, principalmente em relação às notas de matemática apresentadas pelos estudantes.

“Nos últimos 12 anos, o acesso ao ensino melhorou, mas não evoluímos em qualidade. A necessidade da reforma do ensino médio se traduz nos dados”, disse o ministro. “Tivemos a divulgação do índice de desenvolvimento da educação básica (Ideb) e, agora, o Pisa. O desempenho em matemática piorou em relação a anos anteriores.”¹⁹

As duas figuras a seguir mostram a evolução do desempenho dos estudantes brasileiros de 15 anos na avaliação do Pisa e a porcentagem de destes que estão abaixo do nível básico de proficiências nas três áreas avaliadas, respectivamente.

¹⁹<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/222-537011943/42771-media-em-matematica-esta-entre-as-menores-do-pisa> (acesso em 17/10/2019)

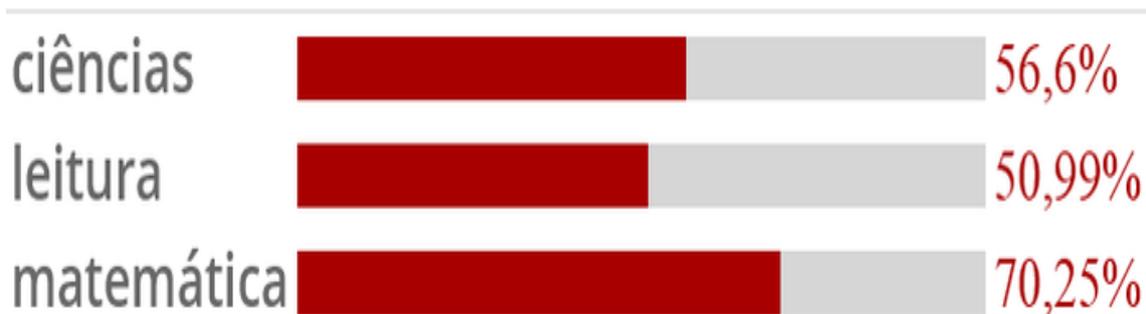
Figura 04: A evolução da matemática brasileira no Pisa



Fonte: OCDE/ Pisa 2015 (Figura retirada de g1.com, 2016)

Figura 05: Brasileiros abaixo do nível básico no Pisa

Porcentagem de estudantes brasileiros que estão abaixo do nível básico de proficiência nas três áreas avaliadas



FONTE: OCDE/Pisa 2015

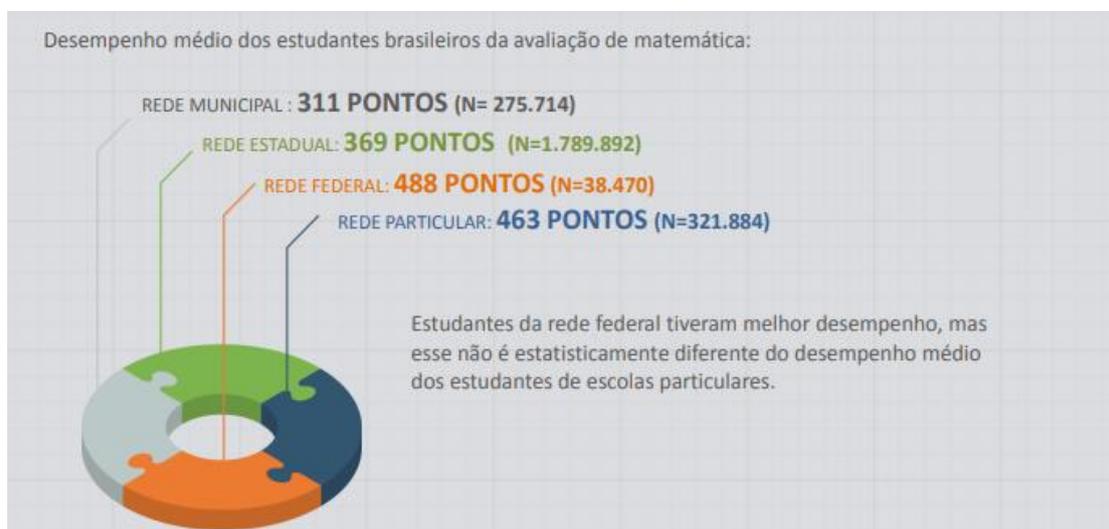
Fonte: OCDE/Pisa 2015 (Figura retirada de g1.com, 2016)

Conforme os resultados apresentados nos gráficos dessas três últimas figuras, é possível perceber que das três áreas da avaliação, o Brasil se sai pior em Matemática, e que a evolução desse conhecimento não foi positiva na última avaliação.

Ainda de acordo com o relatório do Pisa 2015, divulgado pelo INEP (2016), os estudantes brasileiros apresentam desempenho mais baixo em itens que trabalham propriedades geométricas, como área, perímetro e características de figuras espaciais. Segundo os dados, os alunos brasileiros se saíram melhor desempenho nos itens sobre dinheiro (matemática financeira), razão e proporção e cálculos aritméticos. Isso significa que os estudantes se saem melhor em questões mais próximas da sua realidade, onde a matemática está envolvida diretamente com atividades cotidianas, família ou colegas.

Em relação aos resultado por rede de ensino no Brasil, houve um melhor desempenho nos estudantes da rede federal (488 pontos) e logo em seguida os da rede particular (463 pontos). Os estudantes da rede estadual tiveram uma média de 369 pontos; da rede municipal, 311 — diferença estatisticamente significativa com relação ao primeiro. Essas informações podem ser melhor visualizadas na figura a seguir.

Figura 06: Desempenho matemático dos brasileiros no Pisa por rede de ensino



Fonte: OCDE, INEP (2016).²⁰

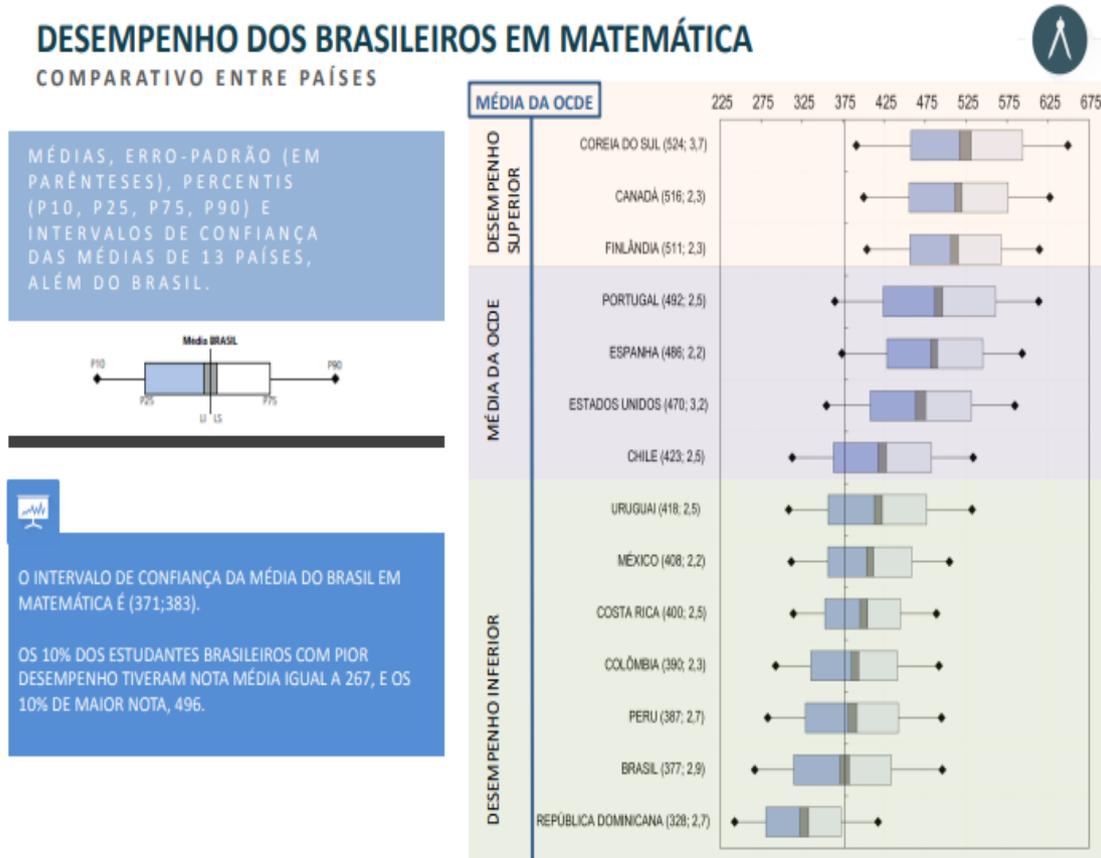
Segundo os dados do mesmo relatório, INEP (2016), a edição do PISA 2015, realizada com centros educacionais de 70 países, o Brasil atingiu na 59^a

²⁰ http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2016/pisa_brasil_2015_apresentacao.pdf (acesso em 17/10/2019)

colocação em leitura e ficou entre os dez últimos colocados nas áreas de matemática e ciências. Dentre os países da América Latina, o Brasil foi o que mais apresentou dificuldades nos itens de matemática.

A seguir é apresentada uma figura que mostra um comparativo entre o desempenho do Brasil no Pisa com os outros países participantes da avaliação.

Figura 07: A matemática do Brasil no Pisa



Fonte: OCDE, INEP (2016).²¹

Os números divulgados na figura anterior mostram que a média em matemática do Brasil está entre as menores do Pisa, ficando atrás de outros países latino-americanos como México, Peru, Chile, Uruguai Colômbia. O desempenho médio do Brasil (377) se distâcia em 177 pontos do desempenho médio da Coreia do Sul (524), que está no topo do ranking.

²¹ Op. Cit.

O Banco Mundial, divulgou no ano de 2017, um relatório²² (World Development Report) sobre a crise da aprendizagem na educação global, onde estima-se que o Brasil deve levar um prazo de 75 anos para atingir o nível educacional de países desenvolvidos. Segundo o relatório, essa demora para atingir os níveis adequados de educação, se dá devido à falta de políticas concretas e à lentidão com que os avanços educacionais são feitos, para ajudar a solucionar a crise de aprendizagem. “Esta crise de aprendizagem é uma crise moral e econômica” afirmou Jim Yong Kim (2017), presidente do Banco Mundial.²³ Ou seja, segundo Jim Yong, a escolarização sem a devida aprendizagem é bem mais que uma oportunidade de desenvolvimento perdida, é também uma grande injustiça para as crianças e jovens do mundo inteiro, pois estes necessitam de uma boa educação para serem bem sucedidos na vida.

2.2.1.2 Resultados do desempenho matemático no Brasil segundo o ENEM

O Enem avalia o desempenho escolar ao final da educação básica. Realizado anualmente pelo Inep, desde 1998, o Enem colabora para o acesso à educação superior – por meio do Sisu (Sistema de Seleção Unificada), do Prouni (Programa Universidade para Todos) e de convênios com instituições portuguesas – e a programas de financiamento e apoio estudantil, caso do Fies. Os resultados também permitem o desenvolvimento de estudos e indicadores educacionais. (Fonte: Portal INEP/2019)

Desde 2009, o novo modelo de prova do Enem, conta com 180 questões e uma redação. A prova é dividida em cinco partes no geral (Linguagens, Matemática, Ciência da Natureza, Ciências Humanas e Redação). Cada parte, excluindo a redação, conta com 45 questões de múltipla escolha, onde se aplica TRI (teoria de resposta ao item), que foca o item e não o total de acertos. A prova de matemática contempla questões relacionadas à matemática propriamente dita, trazendo questionamentos sobre aritmética, geometria, álgebra, etc. em contextualizações relacionadas ao cotidiano.

²² <https://www.worldbank.org/pt/news/press-release/2017/09/26/world-bank-warns-of-learning-crisis-in-global-education> (acesso em 21/10/2019)

²³ Op. Cit.

Um estudo noticiado pela BBC News em 2018, sobre o Enem 2017, revelou que a maioria dos estudantes erram mais as questões que envolvem mais raciocínio do que as que envolvem fórmulas. “A análise dos dados revela um resultado surpreendente: a maior porcentagem de erros ocorreu justamente nas questões menos complexas; exigiam mais capacidade de raciocínio lógico do que conhecimento de fórmulas sofisticadas.” (Paula Adamo, p. 01, 2018)

A seguir são apresentados os dados comparativo entre o Enem 2017 e o Enem 2018 referentes à matemática, em uma figura retirada do site do INEP (2019).

Figura 08: Dados Enem 2017 e 2018 / Matemática

	2017	2018*
Quantidade de Participantes	4.458.382	3.901.774
Proficiência Média dos Participantes	518,5	535,5
Proficiência Média dos Participantes Concluintes	522,3	533,4
Proficiência Média dos Participantes Egressos	516,62	533,9
Proficiência Média dos Participantes Treineiros	538,77	553,4
Proficiência Média dos Participantes Surdos que optaram por videoprova em Libras	399,9	448,2
Proficiência Média dos Participantes Surdos que optaram por intérprete de Libras	413,2	441,2
Proficiência Máxima dos Participantes	993,9	996,1
Proficiência Mínima dos Participantes	310,4	360
Quantidade de Participantes com Proficiência Máxima	16	27
Quantidade de Participantes com Proficiência Mínima	1	1
Quantidade de Provas em branco	959	872

*Dados gerados apenas com resultados da prova regular

Fonte: INEP (2019)²⁴

²⁴ http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2018/presskit/presskit_enem-resultados2018.pdf (acesso em 21/10/2019)

De 2017 para 2018, os resultados do Enem em matemática foram melhores. A nota média na disciplina passou de 518,5 em 2017, para 535,5 em 2018. Segundo os dados divulgados pelo INEP, Cerca de 4 milhões de estudantes realizaram o Enem 2018, destes 27 alcançaram a pontuação máxima em matemática (996,1 pontos). A nota mínima (360 pontos), foi conquistada por um estudante, de acordo com o INEP (2018).²⁵

2.2.1.3 Resultados do desempenho matemático no Brasil segundo o Saeb

O Saeb foi instituído em 1990 e representa uma avaliação em larga escala que o governo federal realiza, a cada dois anos, juntamente com o Inep para auferir o nível de aprendizagem dos alunos ao fim de cada etapa de ensino. Esse mecanismo avaliativo oferece subsídios para a elaboração, o monitoramento e o aprimoramento de políticas com base em evidências, permitindo que os diversos níveis governamentais avaliem a qualidade da educação praticada no país. Por meio testes e questionários, reflete os níveis de aprendizagem demonstrados pelo conjunto de estudantes avaliados. O sistema é composto por médias de proficiências em Português e Matemática provenientes da Prova Brasil, e pelo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb). (Fonte Portal Mec, 2018).²⁶

De acordo com a avaliação do MEC e do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)²⁷ a partir dos dados do Saeb 2017, é possível perceber que os resultados de aprendizagem dos estudantes brasileiros, não só de Matemática, mas também de Português, são alarmantes. Os números mostram que o ensino médio brasileiro encontra-se basicamente estagnado desde o ano de 2009.

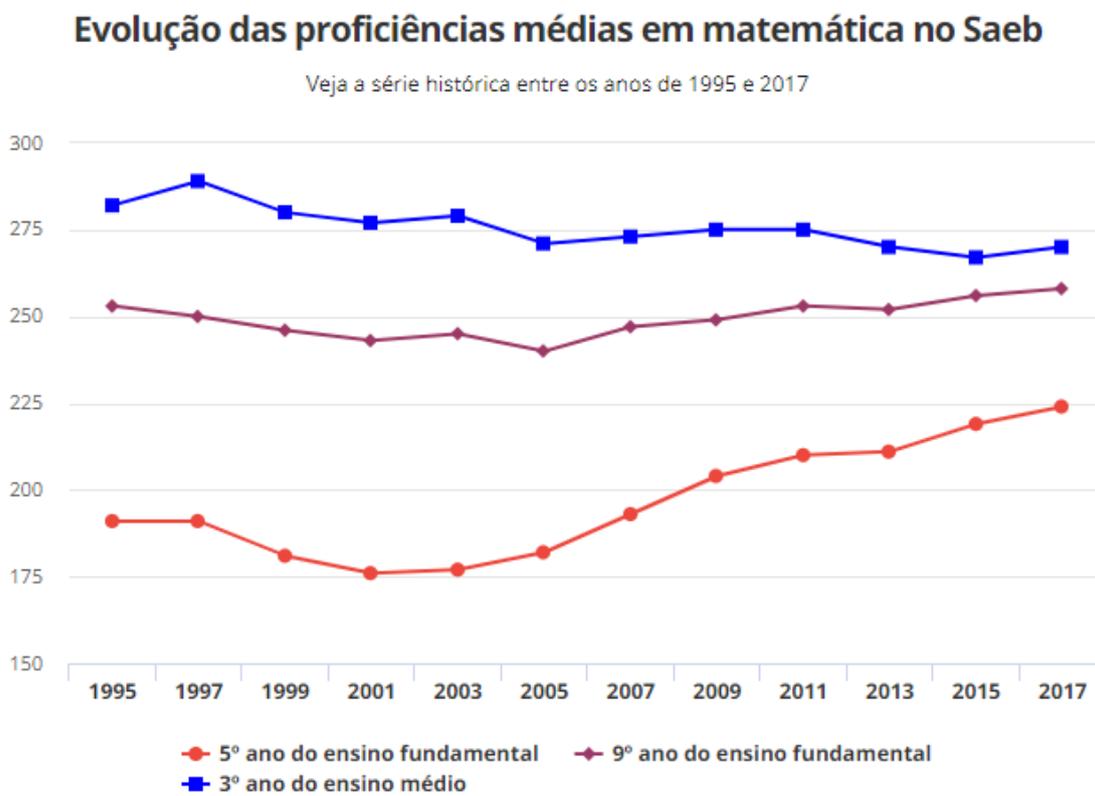
A figura a seguir mostra a evolução das proficiências médias em matemáticas no ensino fundamental e médio de acordo com as avaliações do Saeb nos últimos anos.

²⁵ Op. Cit.

²⁶ <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/389-noticias/ensino-medio-2092297298/68271- apenas-1-6-dos-estudantes-do-ensino-medio-tem-niveis-de-aprendizagem-adequados-em-portugues> (acesso em 07/10/2019, às 18:59)

²⁷ <http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb/resultados> (Acesso em: 23/08/2019)

Figura 09: Evolução das proficiências médias em matemática no Saeb



Fonte: (INEP/MEC 2018)²⁸

Os resultados mostrados no gráfico anterior, revelam uma evolução na aprendizagem matemática no ensino fundamental. Quando os estudantes chegam ao final dessa etapa de ensino, percebe-se um crescimento menos acelerado, e que no fim do ensino médio, não há crescimento desde o ano 2005.

Segundo o ministro da Educação, Rossieli Soares, mesmo com algumas evoluções no ensino fundamental, o nível de aprendizagem médio do país ainda se situa no limite inferior do nível básico, conforme interpretação do MEC.

Tivemos resultados positivos que indicaram alguma melhora, especialmente no ensino fundamental, nos anos iniciais, onde todas as unidades da federação apresentaram uma evolução no desempenho, tanto em português quanto em matemática, e este é um bom dado. Mas no ensino médio os níveis são insuficientes, ou seja, não está havendo a aprendizagem que deveria estar garantida a cada um dos jovens brasileiros. É uma responsabilidade dos governos avançar

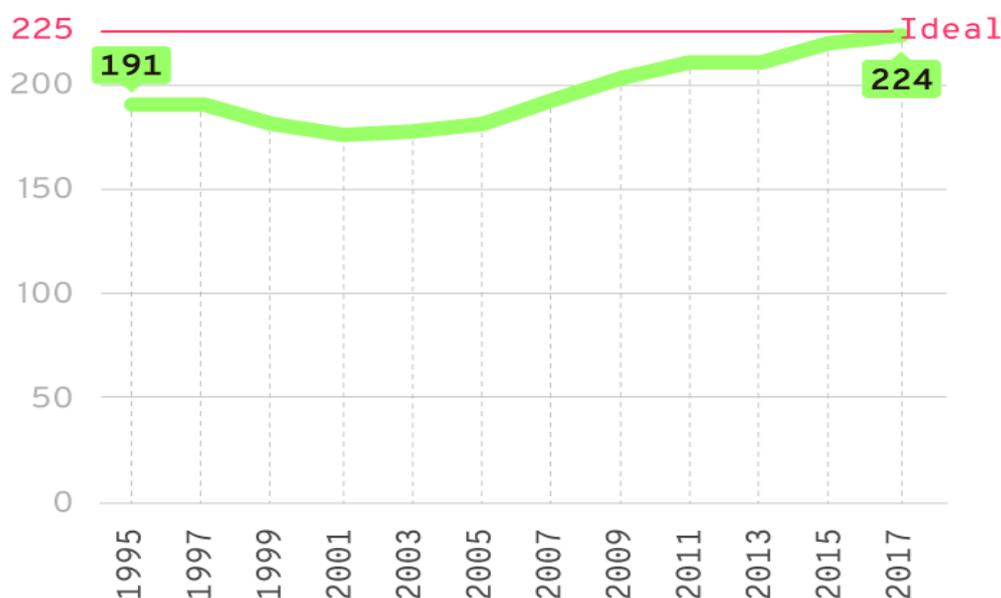
²⁸ Op. Cit.

nessa agenda, melhorar e dar mais condições à educação básica de forma geral para impactar no ensino médio. (Fonte Portal MEC, 2018)²⁹

De acordo com notas das últimas edições do Saeb (2015 e 2017), a proficiência dos alunos brasileiros em matemática melhorou pouco apenas na etapa inicial do ensino fundamental, mas mesmo assim não alcançou o que o INEP considera adequado. No ensino médio e nos anos finais do fundamental os avanços foram poucos, mostrando que infelizmente o desempenho em matemática ainda está longe do esperado.

As figuras a seguir trazem um comparativo entre o resultado adequado e o real desempenho em matemática dos estudantes no início, no fim do ensino fundamental e no 3º ano do ensino médio, respectivamente. Foi tomando como referência o resultado do Saeb realizado no ano 2017.

Figura 10: Desempenho dos estudantes no 5º ano do ensino fundamental / Saeb 2017



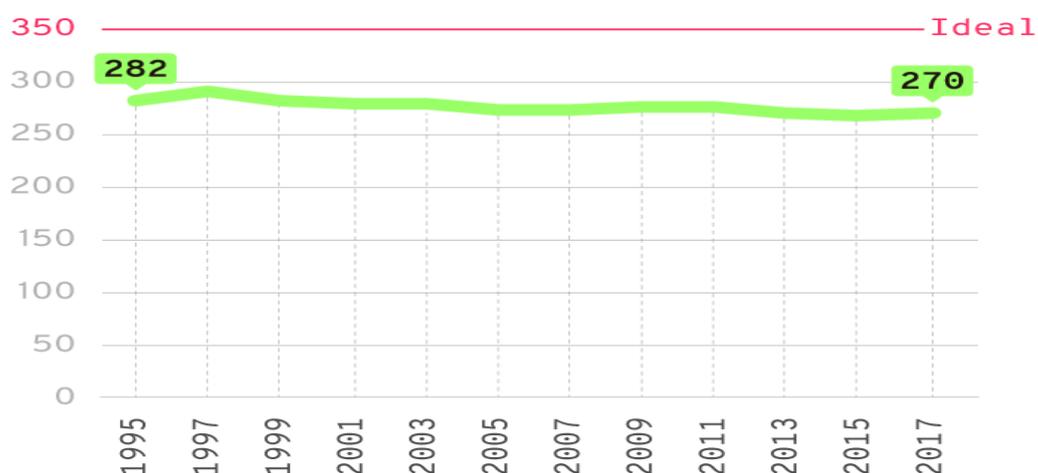
Fonte: Todos pela educação e INEP³⁰

²⁹ <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/389-noticias/ensino-medio-2092297298/68271- apenas-1-6-dos-estudantes-do-ensino-medio-tem-niveis-de-aprendizagem-adequados-em-portugues> (acesso em 07/10/2019)

³⁰ <https://www.todospelaeducacao.org.br/conteudo/saeb-2017-o-que-diz-a-ultima-avaliacao-sobre-a-educacao-do-pais> (acesso em 16/10/2109)

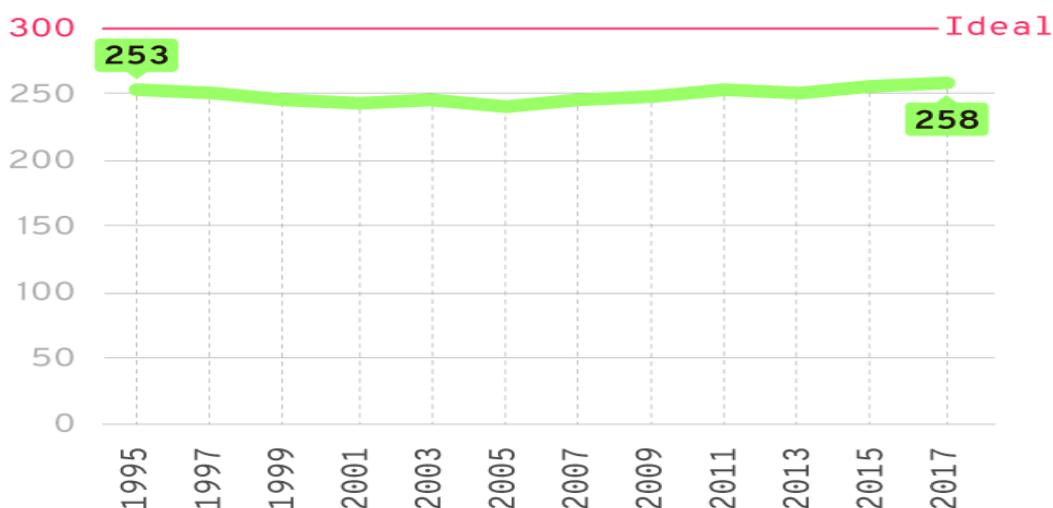
Os dados do gráfico representado na figura anterior mostram que, desde 2001 há uma evolução no desempenho dos estudantes em matemática no início do nível fundamental, e que faltou apenas um ponto para alcançar o resultado adequado segundo o INEP (o ideal é 225, e foram atingidos 224 pontos em proficiência).

Figura 11: Desempenho dos estudantes no 9º ano do ensino fundamental / Saeb 2017



Fonte: Todos pela educação e INEP³¹

Figura 12: Desempenho dos estudantes do 3º ano do ensino médio / Saeb 2017



Fonte: Todos pela educação e INEP³²

³¹ Op. Cit.

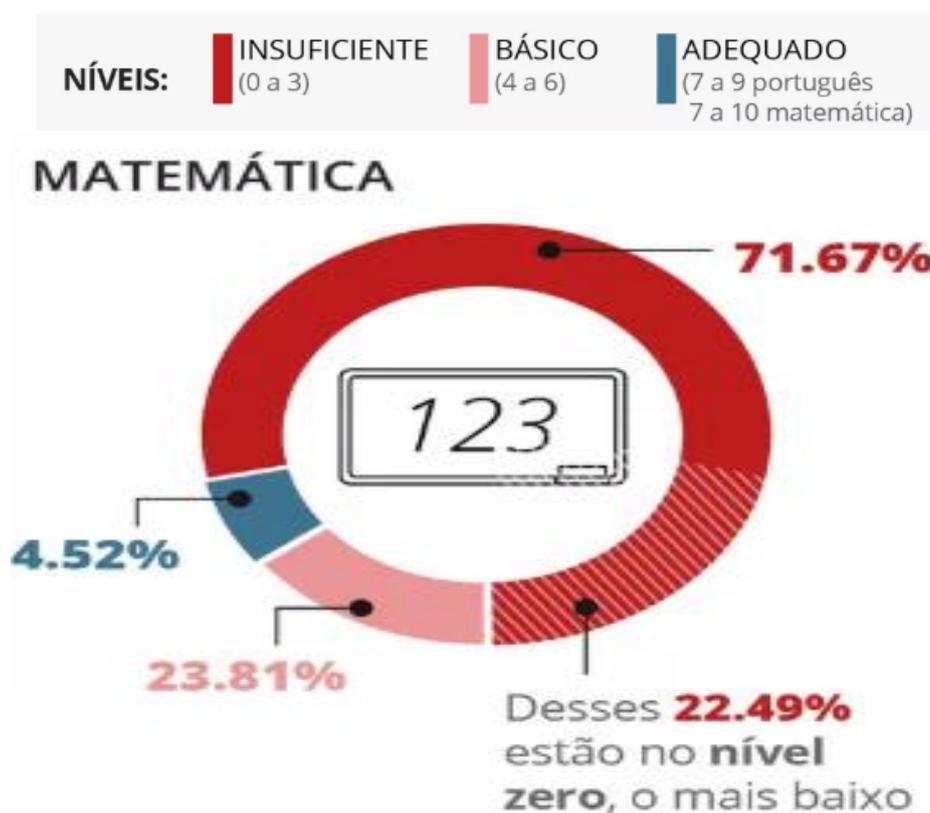
³² Op. Cit.

Os dados apresentados nas figuras 11 e 12, permitem identificar que os resultados estão mais distantes do esperado, e que ainda no fim do ensino fundamental se acentua a insuficiência no desempenho em matemática. E continuamente essa realidade cresce no ensino médio (o ideal é 300 pontos, segundo o INEP, e só foram atingidos 258 pontos em proficiência).

A figura abaixo mostra em porcentagem a proficiência em matemática no nível médio alcançada pelos estudantes que participaram do Saeb 2017. Os índices consideram o universo total de escolas das redes pública e privada.

Figura 13: Percentuais de Proficiência em Matemática / Saeb 2017

3º ano do ensino médio



Fonte: Inep/ MEC

Infográfico retirado de: g1.com (2018)³⁴

³⁴ <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2018/08/30/7-de-cada-10-alunos-do-ensino-medio-tem-nivel-insuficiente-em-portugues-e-matematica-diz-mec.shtml> (acesso em 19/10/2019)

Os números do infográfico anterior mostram quem em matemática, 71,67% dos estudantes no ensino médio têm nível insuficiente no aprendizado. Desses, 23% estão no nível mais baixo na escala de proficiência e apenas 4.52% estão no nível adequado.

De acordo com o MEC os níveis de proficiência estão organizados em uma escala de 0 a 9, onde quanto menor o número, pior o resultado. São considerados insuficientes níveis de 0 a 3; entre 4 e 6 o nível é básico; e a partir de 7 até 9, adequado.

O movimento Todos pela Educação (2019)³⁵ divulgou dados sobre o aprendizado na educação básica brasileira durante 2007 a 2017, os quais apontam que o aprendizado em matemática dos estudantes do 3º ano do ensino médio caiu 0,7 (pp), nesse período. Isso dignifica que os concluinte da educação básica estão deixando a escola sabendo menos que os estudantes de 10 anos atrás.

Rossieli Soares, atual Ministro da Educação, acredita que o Brasil precisa avançar na agenda do ensino médio porque não dá para aceitar que dois terços dos jovens brasileiros não tenham a aprendizagem necessária.

O ensino médio está no fundo do poço. É inaceitável que mais de 70% dos estudantes do ensino médio estejam no nível insuficiente tanto em língua portuguesa quanto em matemática, após 12 anos de escolaridade. (Rossieli Soares, 2018)³⁶

Segundo especialistas, os resultados do Saeb (2019), devem seguir a mesma tendência dos anos anteriores. Assim afirma o diretor do Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional (Iede), Ernesto Martins Faria.

Se a gente considerar os resultados das avaliações anteriores, acho que infelizmente a gente está em um processo bem semelhante ao que a gente tinha demonstrado em 2013 e 2015. Ao mesmo tempo que é triste essa dificuldade que se tem nos anos finais do ensino

³⁵ <https://www.todospelaeducacao.org.br/conteudo/meta-3-em-10-anos-aprendizado-adequado-ensino-medio-segue-estagnado-avancos-5-ano-fundamental> (acesso em 21/10/2019)

³⁶ <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/389-ensino-medio-2092297298/68271- apenas-1-6-dos-estudantes-do-ensino-medio-tem-niveis-de-aprendizagem-adequados-em-portugues> (acesso em 07/10/2019)

fundamental e médio, isso é um pouco reflexo de não termos políticas estruturantes nessas etapas. (Fonte: site Agência Brasil, 2018)³⁷

Para tentar mudar o atual cenário, a política provocou a reforma do ensino médio no Brasil, tal como ficou popularmente conhecida desde que foi apresentada pelo Governo Michel Temer em 22 de setembro de 2016, através da Medida Provisória nº 748/2016 (Lei Federal 13 415 de 2017)³⁸. A aplicação desse novo ensino médio, determina uma formação mais flexível aos estudantes, os quais poderão escolher itinerários formativos com ênfases em matemática, linguagens, ciências da natureza, ciências humanas e ensino técnico.

Com a nova lei, a carga horária total será de três mil horas, onde 60% dela será dedicada ao currículo base e os 40% restante para as disciplinas eletivas dos itinerários formativos. Essa mudança permitirá que o estudante escolha a área do conhecimento que deseja aprofundar. Outra mudança no novo ensino médio é a organização por módulos, que pode ser comparado ao modelo adotado pelas universidades. Sendo assim, caso o aluno opte por mudar de escola, poderá dispensar o que já estudou e continuar cursando os conteúdos restantes.

A reforma busca tornar o ensino médio mais diversificado e atrativo, que não coloque os estudantes no mesmo enquadramento dos cursos tradicionais e do Enem, e que permita a criação de variadas modalidades de formação, mais acadêmica ou mais profissional, sendo assim todos poderão aproveitar o ensino médio de acordo com seus interesses e afinidades curriculares.

Sobre a reforma do novo ensino médio, Simon Schwartzman, sociólogo e membro da Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior, afirma:

No novo formato [do ensino médio], os alunos poderão se concentrar em suas áreas de interesse, sem precisar estudar só para passar nas provas, e se abrirá a possibilidade de uma formação mais prática e aplicada para quem quiser e precisar se integrar mais rapidamente ao mercado de trabalho. (Simon Schwartzman, 2018, p. 01)

³⁷ <http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2018-09/mec-divulga-nesta-segunda-indice-de-qualidade-do-ensino-basico> (acesso em 07/10/2019)

³⁸ Reforma do ensino médio no Brasil em 2016. Lei Federal 13 415 de 2017 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm (acesso em 07/10/2019)

Já o diretor de Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional (IEDE), Ernesto Martins Faria critica a ideia ao afirmar:

Se no modelo [atual de ensino médio], que não é tão flexível, não se consegue garantir uma base de português e matemática, como se consegue garantir isso em um modelo flexível? Acho que tem um desafio. O cenário do Brasil é esse e vai ser pior por vários anos, com alunos entrando no ensino médio com defasagem alta. Acho que o ensino médio tem que estar preparado para garantir essa base mínima [para quem chegar defasado]. (FARIA, 2016, p. 01)

Os dados apresentados mostram que o conhecimento matemático dos brasileiros no ensino médio não é satisfatório e que essa evidência se caracteriza ainda no ensino fundamental. No município de João Alfredo – PE, a realidade não é diferente. Muitos estudantes chegam no primeiro ano do Ensino Médio sem ter o conhecimento matemático adequado para aprofundar e acompanhar o programa de ensino, e por consequência, concluem o ensino médio sem também possuírem o conhecimento esperado.

2.2.2 Um retrato do saber matemático na escola campo de estudo (2017 a 2019)

O estado de Pernambuco, onde a EREM Jarina Maia se encontra, utiliza além do Saeb, Pisa e Enem, outro instrumento para analisar e avaliar o ensino básico de seus estudantes, o SAEPE (Sistema de Avaliação do Estado de Pernambuco), referência o IDEPE (Índice de Desenvolvimento do Estado de Pernambuco). A seguir são apresentados os últimos resultados divulgados da aprendizagem matemática dos estudantes da EREM Jarina Maia no Saeb, Enem e SAEPE dos últimos anos. Além desses, são apresentados resultados de avaliações diagnósticas regionais aplicadas na mesma escola no início de 2019.

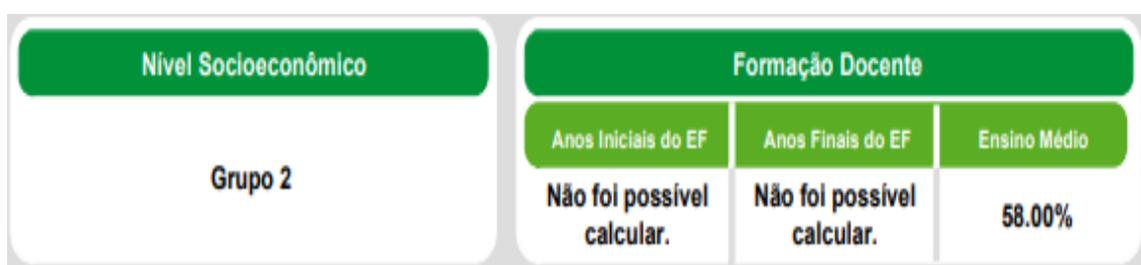
2.2.2.1 Desempenho matemático da EREM Jarina Maia no Saeb 2017

O resultado do Saeb por escola, além de produzir informações sobre os níveis de aprendizagem em língua portuguesa – ênfase na leitura, e em matemática - ênfase na resolução de problemas, apresenta também, indicadores

contextuais sobre as condições em que ocorre o trabalho na escola, como o Nível Socioeconômico dos participantes e a Adequação da formação Docente, os quais devem ser considerados ao analisar os resultados. De acordo com o INEP³⁹, participaram do Saeb 2017, 99 dos 100 estudantes matriculados no terceiro ano do ensino médio da EREM Jarina Maia.

A seguir, figura com os indicadores contextuais da EREM Jarina Maia no ano de 2017.

Figura 14: Indicadores contextuais dos estudantes da EREM Jarina Maia / 2017



Fonte: INEP, 2018

De acordo com o INEP, o Indicador de Nível Socioeconômico, permite situar o público atendido pela escola em um estrato social, apontando o padrão de vida referente a cada um de seus níveis. O cálculo desse indicador é obtido a partir da escolaridade dos pais e dos bens possuídos pela família dos estudantes. A EREM Jarina Maia se encontra no Grupo 2, numa escala que vai de 1 a 6, sendo o Grupo 1, contemplado com as escolas de nível socioeconômico mais baixo e, o Grupo 6, com nível socioeconômico mais alto.

O Indicador de Adequação da Formação Docente, que analisa a formação dos docentes, aponta que a referida escola possui 58% dos professores lecionando na mesma disciplina de sua respectiva formação superior de Licenciatura (ou bacharelado com complementação pedagógica).

Os resultados de desempenho nas áreas avaliadas pelo Saeb são representados em escalas de proficiência e compostas por níveis progressivos e cumulativos. Dessa forma, um posicionamento em determinado nível da escala, pressupõe que, além de desenvolver as habilidades referentes a este

³⁹<http://sistemasprovaBrasil.inep.gov.br/provaBrasilResultados/view/boletimDesempenho/boletimDesempenho.seam> (30/10/2019)

nível, foram desenvolvidas também as habilidades referentes aos níveis anteriores. Segundo o INEP, as escalas de proficiência possuem desempenhos específicos, a saber:

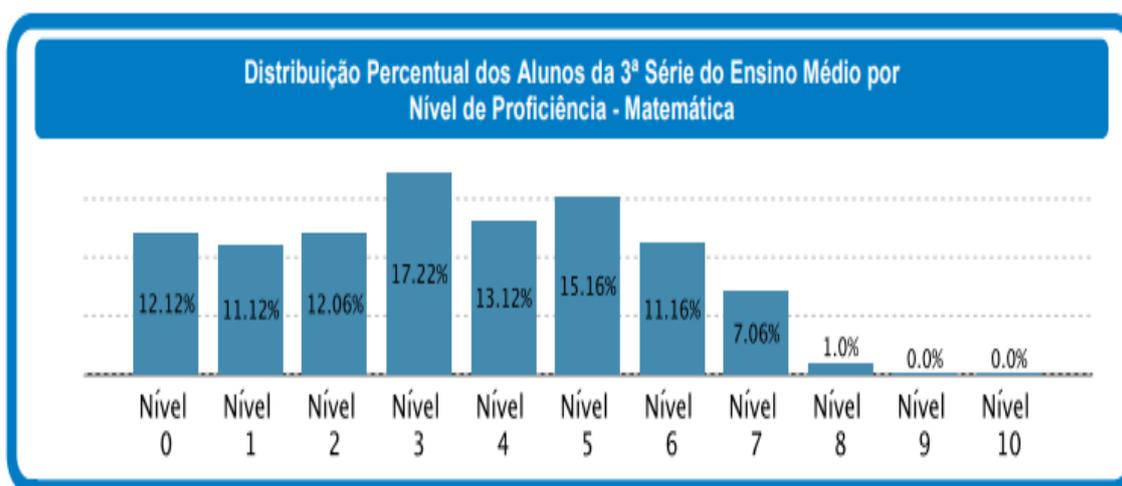
Quadro 02: Escala dos níveis de proficiência em Matemática no Saeb

Nível 1	Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250.
Nível 2	Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250.
Nível 3	Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250.
Nível 4	Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250.
Nível 5	Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250.
Nível 6	Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250.
Nível 7	Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250.
Nível 8	Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250.
Nível 9	Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250.
Nível 10	Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250.

Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados do INEP 2018.

A seguir, quadro com a distribuição de proficiência em matemática dos estudantes da EREM Jarina Maia no Saeb 2017.

Figura 15: Níveis de Proficiência em Matemática / EREM Jarina Maia / Saeb 2017



Fonte: INEP, 2018

De acordo com os dados apresentados na figura anterior, mais de 65% dos estudantes se encontram abaixo do nível 5 de proficiência, cujo nível de desempenho mínimo, segundo o INEP, é 325. No nível 0 encontram-se 12,12% dos estudantes, o que de acordo com as especificações do INEP, representa os estudantes que requerem atenção especial, pois ainda não demonstram habilidades muito elementares que deveriam apresentar nessa etapa escolar. Também é possível perceber que apenas 1% dos estudantes atingiu o nível 8 e que nenhum deles alcançou os níveis 9 ou 10.

O Saeb também permite fazer um comparativo entre os dados da escola com outras “Escolas Similares”, com características semelhantes, ou seja, que pertencem à mesma microrregião geográfica, localizam-se na mesma zona (rural ou urbana) e apresentam valores do indicador de nível socioeconômico parecidos.

As figuras 16 e 17 permitem fazer um comparativo entre os resultados do Saeb em 2017 da EREM Jarina Maia com outras escolas similares à esta.

Figura 16: Distribuição Percentual dos estudantes da 3ª Série do Ensino Médio por Nível de Proficiência em Matemática / Saeb 2017

Distribuição dos Alunos por Nível de Proficiência em Matemática											
	Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6	Nível 7	Nível 8	Nível 9	Nível 10
Sua Escola	12.12%	11.12%	12.06%	17.22%	13.12%	15.16%	11.16%	7.06%	1.00%	0.00%	0.00%
Escolas Similares	17.99%	17.47%	19.30%	15.08%	11.84%	8.56%	5.63%	2.67%	1.21%	0.24%	0.00%

Fonte: INEP, 2018

Figura 17: Média de proficiência na EREM Jarina Maia / Saeb 2017

	5º Ano		9º Ano		3ª Série	
	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática
Sua Escola					284.39	297.14
Escolas Similares					267.47	274.31

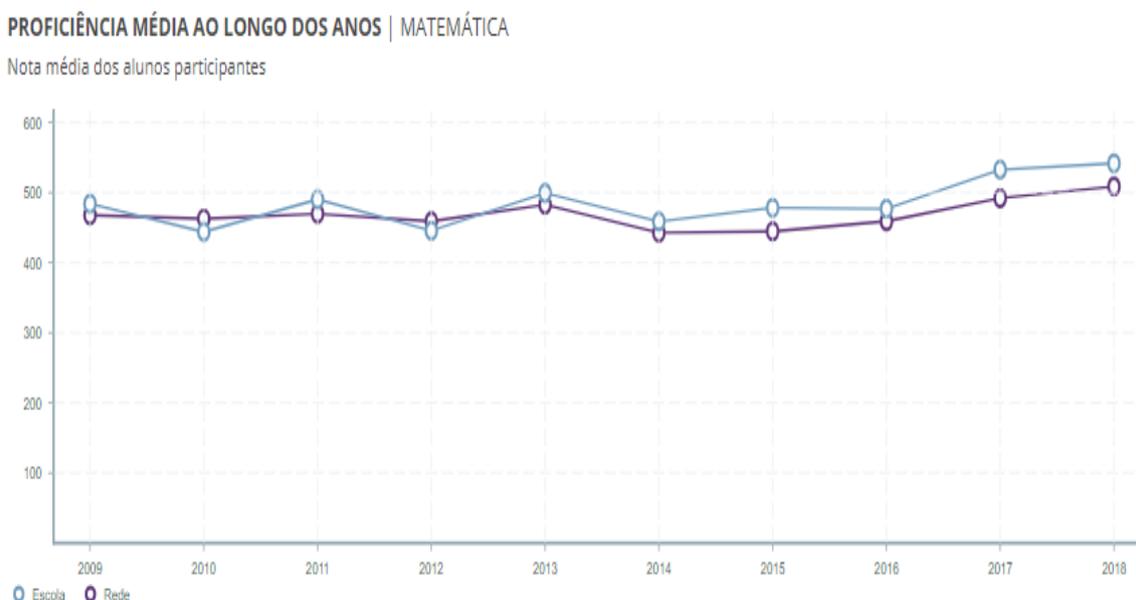
Fonte: INEP, 2018

Segundo os dados apresentados nas figuras anteriores, percebe-se que não há uma divergência muito grande em relação aos resultados da EREM Jarina Maia com escolas similares. A diferença da média de proficiência em matemática entre elas é 22.83.

2.2.2.2 Desempenho matemático da EREM Jarina Maia no Enem

O Enem é uma das avaliações mais aguardadas pelos estudantes jarinenses, por ser uma das suas principais formas de ingresso nas universidades. A seguir, a proficiência média em matemática no Enem, da EREM Jarina Maia nos últimos 10 anos.

Figura 18: Proficiência Média em matemática no Enem 2009 a 2018 / EREM Jarina Maia



Fonte: Plataforma Foco Brasil, 2019⁴⁰

Em 10 anos de Enem (2009 a 2018), a oscilação da proficiência média em matemática dos estudantes jarinenses se manteve entre 443 e 541, e na maioria dos anos superou a média da rede.

⁴⁰http://www.focoeducacaope.com.br/enem/skillap?resultable_id=26068729&resultable_type=school&subject_id=5&year=2018 (30/10/2019)

Em 2018 participaram do Enem 79,17% dos estudantes matriculados na 3ª série da EREM Jarina Maia. Adiante, quadro com o grau de domínio das habilidades matemáticas dos estudantes no Enem 2018.

Figura 19: Grau de domínio das habilidades em matemática, EREM Jarina Maia / Enem 2018



Fonte: Plataforma Foco Brasil, 2019.⁴¹

Ao analisar a figura anterior, é possível perceber que as habilidades dos estudantes jarinenses em matemática predominam no grau de domínio baixo. Ao analisar a habilidade 12 (H12), por exemplo, percebe-se que esta possui um peso baixo e um grau de domínio baixo nesses estudantes, ou seja mesmo sendo considerada mais fácil, os estudantes não a dominam bem. De acordo com a matriz de referência do Enem⁴², essa habilidade consiste em resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

⁴¹ Op. Cit.

⁴² https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/focobr-assets/common/matriz_referencia_tuneduc.pdf (acesso em 01/11/2019)

2.2.2.3 Desempenho matemático da EREM Jarina Maia de acordo com o IDEPE e o SAEPE (2017 e 2018)

O SAEPE (Sistema de Avaliação da Educação de Pernambuco) é realizado anualmente em todas as escolas públicas estaduais e municipais do estado de Pernambuco e produz informações sobre o grau de domínio dos estudantes nas habilidades e competências consideradas fundamentais em português e matemática, além de ser uma ferramenta de monitoramento para a gestão escolar.

Dionísio Júnior, gerente de Avaliação e Monitoramento, pontuou a relevância dos resultados do SAEPE para serem utilizados pelos profissionais para melhoria da educação.

Esses dados podem ser utilizados pelos gestores, professores e gerentes de regionais na avaliação e reavaliação de políticas públicas de educação, assim como pelos educadores de apoio sob a perspectiva de repensar as práticas educacionais. Com a avaliação é possível ver o rendimento dos estudantes, e com base nisso a escola pode pensar e planejar novas ações visando a melhoria do ensino-aprendizagem. (Dionísio Junior, 2019)⁴³

É a partir do SAEPE que se calcula o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica de Pernambuco (IDEPE), o qual considera os mesmos dois critérios utilizados pelo IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) para acompanhar o ranking de desempenho da educação pública no Estado, são eles: fluxo escolar e proficiência dos estudantes do Ensino Fundamental (anos iniciais e finais) e do Ensino Médio.

A responsável pelo SAEPE e pelo IDEPE é uma das instituições também responsável pelo Saeb e pelo IDEB, o Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAED), da Universidade de Juiz de Fora (UFJF).

Segundo a Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco, a Gerência Regional de Educação (GRE) Vale do Capibaribe, que contempla a EREM Jarina Maia, recebeu o prêmio na categoria Melhores Resultados no

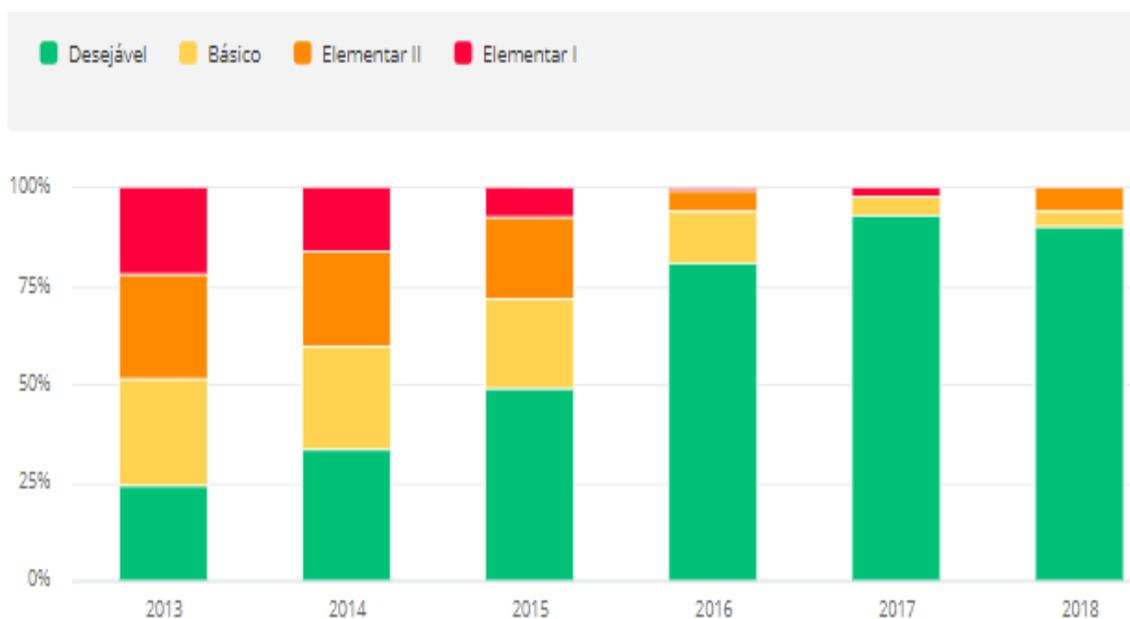
⁴³ <http://www.educacao.pe.gov.br/portal/?pag=1&cat=37&art=4733> (acesso em 31/10/2019)

Ensino Médio, de acordo com o IDEPE 2018, com a nota 5,49. A EREM Jarina Maia alcançou a 3ª colocação na GRE, com nota 6,8. Para a gestora da GRE, Edjane Ribeiro, essa conquista é fruto da formação continuada dos professores.

São muitas ações que nós realizamos nas escolas e a formação dos professores é essencial para conseguir atingir esse resultado. A gente vem fazendo um trabalho de sensibilização com os estudantes mostrando para eles a importância da avaliação, de estar dentro da sala de aula e absorver os conteúdos que são oferecidos. Além disso, nós trabalhamos a sensibilização dos professores de forma que eles se sintam importantes na vida dos estudantes. (Edjane Ribeiro, 2019)⁴⁴

As duas figuras seguintes, retiradas da Plataforma Foco Educação, mostram o desempenho da EREM Jarina Maia em matemática de acordo com os resultados do IDEPE.

Figura 20: Distribuição dos estudantes jarinenses por padrão de desempenho em Matemática / SAEPE

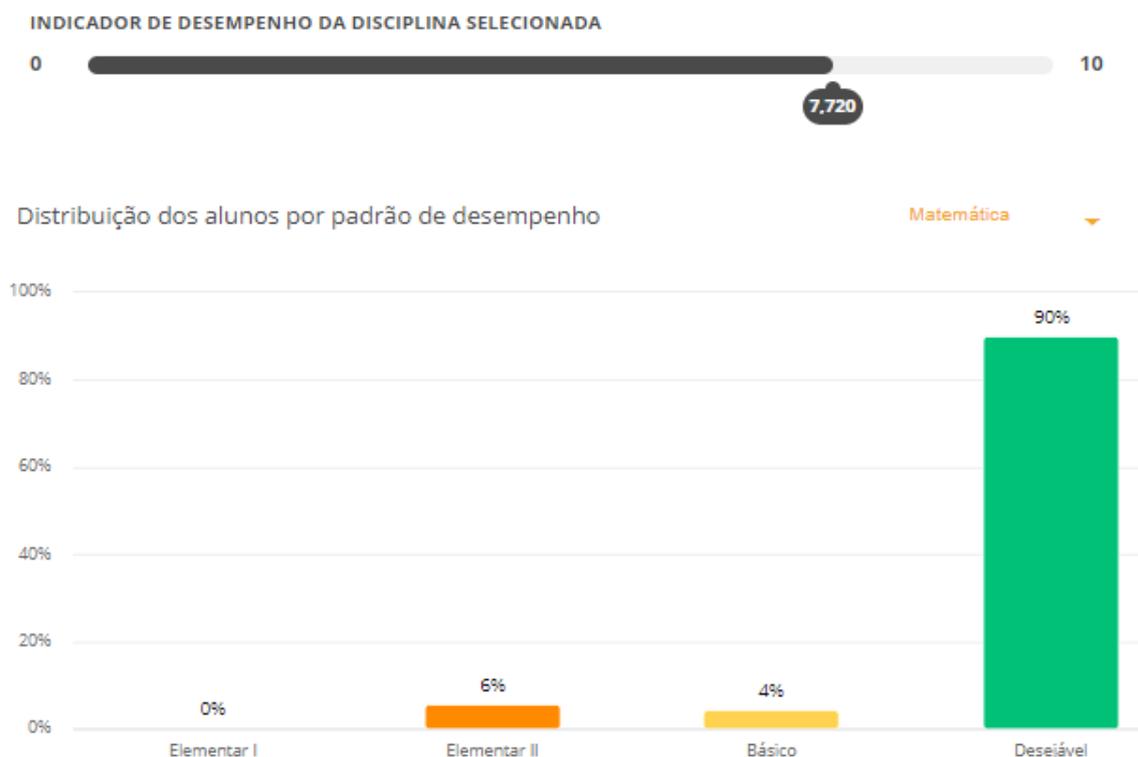


Plataforma Foco Brasil 2019⁴⁵

⁴⁴ <http://www.educacao.pe.gov.br/portal/?pag=1&cat=37&art=5041> (acesso em 31/10/2019)

⁴⁵ <http://www.focoeducacaope.com.br/indicadores/school/26068729/cycle/3> (30/10/2019)

Figura 21: Indicador de desempenho da EREM Jarina Maia em Matemática / IDEPE 2018



Fontes: Plataforma Foco Brasil 2019⁴⁶

Os resultados apresentados nas duas figuras anteriores mostram um avanço no desempenho em matemática dos estudantes da EREM Jarina Maia nos últimos anos. No IDEPE 2018, a maioria dos estudantes se concentraram no nível considerado desejável, em conhecimento matemático, obtendo a nota 7,720.

O desempenho positivo da escola no IDEPE, é consequência de seus bons resultados na avaliação do SAEPE e dos seus baixos índices de reprovação e abandono escolar.

A figura seguinte mostra a evolução das médias no SAEPE em matemática da EREM Jarina Maia.

⁴⁶ Op. Cit.

Figura 22: Proficiência média da EREM Jarina Maia em Matemática ao longo dos anos / SAEPE



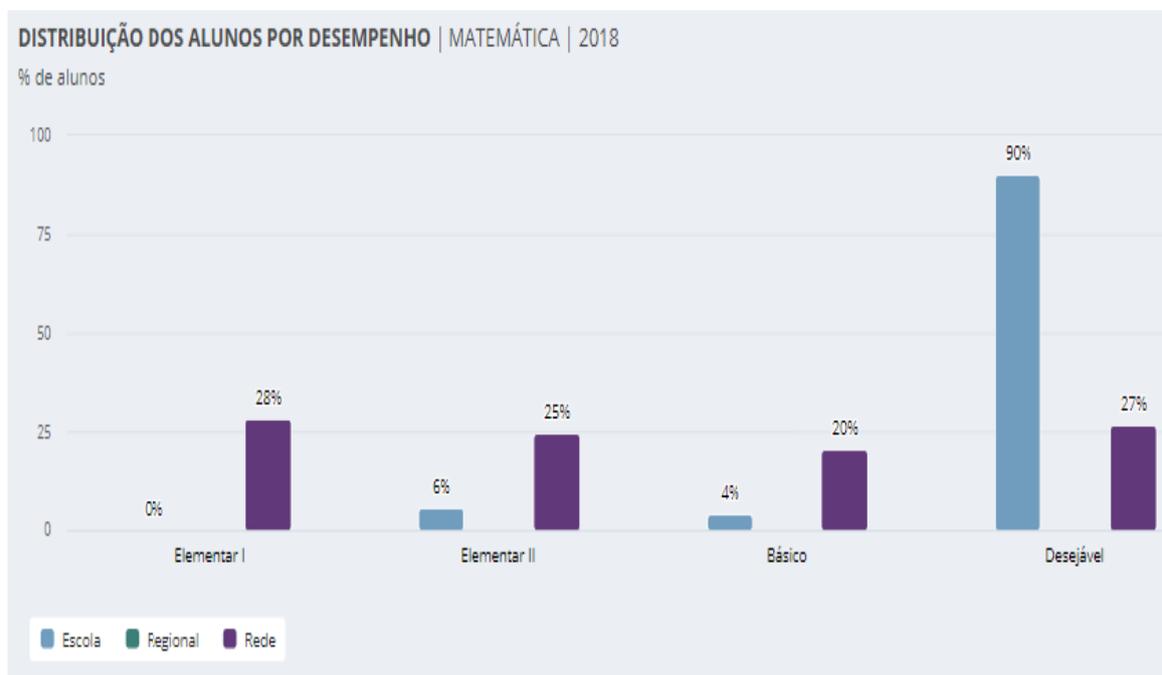
Fonte: Plataforma Foco Brasil, 2019⁴⁷

Os valores apresentados mostram que o desempenho médio dos estudantes da EREM Jarina Maia, em matemática, foi crescente no período de 2013 a 2017, apresentando um leve declínio em 2018. Também é possível perceber que essa média sempre foi superior à média da rede (GRE).

Participaram do SAEPE 2018, os 141 estudantes matriculados na 3ª série do ensino médio da EREM Jarina Maia. A seguir, a distribuição desses alunos de acordo com o seu nível de desempenho em matemática no SAEPE 2018.

⁴⁷http://www.focoeducacaope.com.br/habilitiesap/retrospective/estadual?exam_id=2&resultable_id=26068729&resultable_type=school&subject_id=2&year=99 (acesso em 30/10/2019)

Figura 23: Nível de desempenho da EREM Jarina Maia em matemática / SAEPE 2018



Fonte: Foco Brasil, 2019. ⁴⁸

A leitura do gráfico na figura acima indica que a maioria dos estudantes da EREM Jarina Maia (90%) apresentaram um resultado desejável em matemática, e que nenhum desses ficou limitado ao nível mais baixo, o Elementar I.

Ao analisar os dados do SAEPE e IDEPE, é visível um resultado favorável em relação ao aprendizado matemático dos estudantes da EREM Jarina Maia. Esses resultados se contrastam com os resultados de outras avaliações no mesmo período, como por exemplo o do Saeb 2017.

2.2.2.4 Desempenho matemático da EREM Jarina Maia segundo a avaliação da GRE (1º trimestre de 2019)

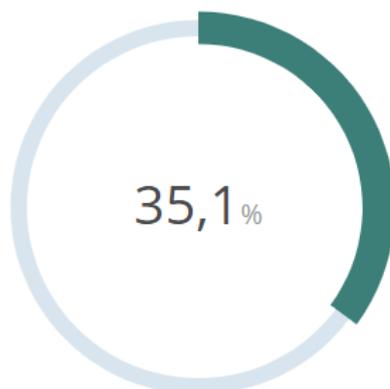
O Estado de Pernambuco também realiza nas escolas públicas, avaliações diagnósticas no primeiro trimestre do calendário escolar, as quais são aplicadas em todas as turmas do ensino médio com o intuito de avaliar o conhecimento dos estudantes no início do ano letivo. A seguir são apresentados

⁴⁸ Op. Cit.

os resultados dessa avaliação em matemática, aplicada em 2019 aos estudantes da EREM Jarina Maia.

Figura 24: Desempenho matemático na avaliação diagnóstica da GRE, 2019 / 3° ano / EREM Jarina Maia

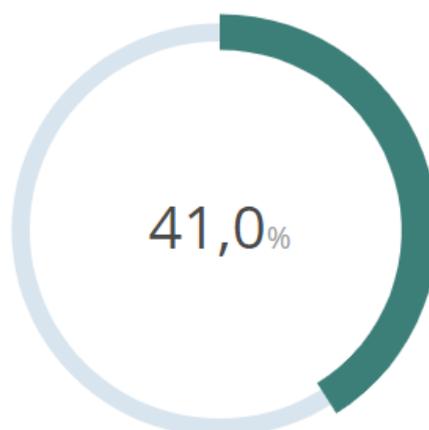
Desempenho médio da série



Fonte: Plataforma Foco Brasil, 2019⁴⁹

Figura 25: Desempenho matemático na avaliação diagnóstica da GRE, 2019 / 2° ano / EREM Jarina Maia

Desempenho médio da série



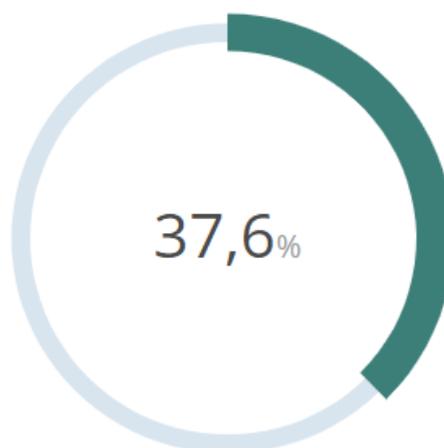
Fonte: Plataforma Foco Brasil, 2019⁵⁰

⁴⁹http://www.focoeducacaope.com.br/aap/gradeverview?bimester=1&exam_id=5321&feature=prospective&grade_id=12&school_id=26068729&subject_id=12&year=2019 (acesso em 30/10/2019)

⁵⁰ Op. Cit.

Figura 26: Desempenho matemático na avaliação diagnóstica da GRE, 2019 /
1º ano / EREM Jarina Maia

Desempenho médio da série



Fonte: Plataforma Foco Brasil, 2019⁵¹

Analisando as três figuras anteriores verifica-se que em nenhuma das três séries do ensino médio, da EREM Jarina Maia, os resultados de aprendizagem em matemática atingem 50% da avaliação, e o desempenho mais baixo foi apresentado na 3ª série. De acordo com a Plataforma Foco, participaram dessa avaliação 100% dos estudantes matriculados na escola.

Ao analisar o desempenho dos estudantes por questões, percebe-se que muitos dos estudantes da 1ª série possuem dificuldades em questões que envolvem frações, porcentagem, equações, geometria e unidades de medida, conteúdos esses, considerados de nível fundamental. Na análise da 3ª série, é possível verificar que conteúdos aprendidos nas séries anteriores ainda não são bem assimilados por esses estudantes.

Diante desses resultados surge a necessidade de conhecer as principais causas e origens do fracasso no aprendizado em matemática no ensino médio. A seguir, considerações mais relevantes sobre o esses aspectos, a partir da produções literárias de D'Ambrosio (2010), Bessa (2007), Vila e Callejo (2009), entre outros.

⁵¹ Op. Cit.

2.2.3 Causas e origens do fracasso do saber matemático no ensino médio

Tomando como referência os resultados das avaliações de aprendizagem apresentadas anteriormente, é fácil perceber a existência de um déficit na aprendizagem matemática dos estudantes brasileiros, inclusive os da EREM Jarina Maia. O mais recente relatório “Excelência com Equidade no Ensino Médio”, divulgado pelo IEDE (Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional)⁵² em 2019, também colabora com essa percepção: “O Ensino Médio sofre com a defasagem dos conhecimentos dos alunos que chegam a essa última etapa da Educação Básica, com os problemas na formação continuada dos professores e com a evasão dos alunos.”⁵³

Para o diretor-fundador do IEDE, Ernesto Mastins Faria, essa defasagem é um problema grave, pois o Ensino Médio é a última etapa da Educação Básica e os estudantes precisam concluí-lo com uma base de conhecimentos para exercer a cidadania.

Depois do Ensino Médio não tem mais nenhuma educação formal obrigatória. As escolas precisam trabalhar um leque de conhecimentos minimamente adequados para esses alunos viverem bem em sociedade e poder ir para o mercado de trabalho. (Ernesto Faria, 2019)

Para Santos, França e Brum (2007), os problemas quanto ao aprendizado da matemática, que até hoje refletem nos estudantes, foram herdados de tempos passados, pois a Matemática sempre foi enxergada e rotulada como a pior matéria da escola. Infelizmente isto tem comprometido e muito o ensino aprendizagem nesta área de conhecimento.

Sobre a constituição da matemática, Ministério da Educação afirma:

Em sua origem, a Matemática constituiu-se a partir de uma coleção de regras isoladas, decorrentes da experiência e diretamente conectadas com a vida diária. Não se tratava, portanto, de um sistema logicamente unificado. (BRASIL, 2018, p.26).⁵⁴

⁵² O IEDE é um sistema educacional de referência no Brasil, criado em 2017, que utiliza evidências de pesquisa nas tomadas de decisão e que oferece um ensino de qualidade com igualdade de oportunidades para todos os alunos. Fonte: <https://www.portaliede.com.br/quem-somos/atuacao/> (acesso em: 01/12/2019)

⁵³ https://www.portaliede.com.br/wp-content/uploads/2019/09/Estudo_Excelencia-com-quidade-no-Ensino-Medio.pdf (acesso em: 13/11/2019)

⁵⁴ <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf> (acesso em 19/10/2019)

Segundo as considerações do Ministério da Educação (BRASIL, 2018), durante muito tempo o ensino da matemática resumia-se na transmissão do conhecimento já adquirido pelo educador. Era exigido dos educandos a memorização daquilo que lhes havia sido repassado (fórmulas e algoritmos), o que num futuro próximo, seria cobrado em uma avaliação, destinada a mensurar a aprendizagem do aluno.

Nesse mesmo contexto, Vila e Callejo (2009) fazem uma breve retrospectiva:

Ao longo da história, os matemáticos contemplaram a disciplina de diferentes perspectivas. Aristóteles descreveu-a como o estudo da quantidade; R. Descartes como ciência da ordem e da medida; F. Klein definiu-a como ciência das coisas que são evidentes por si mesmas; B. Russell identificou-a com a lógica; D. Hilbert descreveu-a como um jogo formal sem significação; I. Lakatos como uma atividade humana que encerra em si mesma uma dialética de conjeturas refutações e demonstrações, até chegar ao estabelecimento da teoria ou do resultado final, e G. Polya que a matemática é saber/fazer mais que saber. (Vila e Callejo (2009, p.42)

Para Vila e Callejo (Op. Cit.), ainda hoje o ensino da Matemática é apresentado descontextualizado (distante da realidade do estudante), exigente e rigoroso, sendo favorável apenas à mentes brilhantes. Ou seja, a matemática ensinada dessa forma, contribui para que o estudante a enxergue como uma ciência difícil e distante do seu dia-a-dia, oportunizando dificuldades, e conseqüentemente o fracasso no aprendizado.

Para Brum (2013), as causas do fracasso dos estudantes em matemática estão relacionadas a fatores externos e internos (por exemplo a falta de motivação e ambiente inadequado para estudar), que influenciam o processo de ensino, e acabam prejudicando direta e indiretamente a aprendizagem dos estudantes. Sánche Huete e Fernández Bravo (2006) apresentam uma estrutura que explica as possíveis causas da não consecução da aprendizagem matemática.

Figura 27: Causas da não-consecução de objetivos em matemática



Fonte: Sánche Huete & J.A. Fernández Bravo, 2006, p.19.

Na visão dos autores Sánche e Fernández, as causas de não se atingir os objetivos esperados no aprendizado matemático, vão desde questões cognitivas do estudante, até a falta de adequação das metodologias utilizadas pelo professor em sala de aula. Nesse mesmo pensamento, Eberhardt e Coutinho (2011), apontam algumas realidades escolares que contribuem para esse fato, são elas: salas de aula superlotadas, que atrapalham o trabalho do professor e métodos de ensinos ultrapassados e distantes da realidade dos estudantes, dificultando assim, a sua compreensão.

Bessa (2007), concorda com o debate e aponta que as causas das dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da matemática são muitas, e podem estar relacionadas a diversos fatores.

Essas dificuldades podem estar relacionadas [...] ao professor (metodologias e práticas pedagógicas), ao aluno (desinteresse pela disciplina), à escola (por não apresentar projetos que estimulem o aprendizado do aluno ou porque as condições físicas são insuficientes) ou à família (por não dar suporte e/ou não ter condições de ajudar o aluno). (Bessa, 2007, p. 02)

A seguir, são apresentadas algumas das possíveis causas do fracasso, consideradas relevantes para este estudo, como as metodologias utilizadas pelo

professor, a falta base matemática no ensino fundamental e experiências negativas dos estudantes com a matemática.

2.2.3.1 Influências do professor e suas metodologias

O Ministério da Educação desde 1999, já defendia que o estudante precisa enxergar a matemática como uma ferramenta que facilita a comunicação e a compreensão de diversos fenômenos.

É preciso que o aluno perceba a Matemática como um sistema de códigos e regras que tornam a linguagem de comunicação e ideias e permite modelar a realidade e interpretá-la. Assim, os números e a álgebra como sistema de códigos, a geometria na leitura e interpretação do espaço, a estatística e a probabilidade na compreensão de fenômenos em universos finitos ligados às aplicações. (BRASIL, 1999, p. 251)⁵⁶

Para tanto, os professores, em conjunto com a comunidade escolar, precisam refletir sobre o ensino da matemática, desconstruindo a ideia de que é uma matéria difícil ou impossível para a maioria.

Santos, França e Brum, destacam a importância do professor de matemática:

Um importantíssimo papel que o professor de tal disciplina deve desempenhar é o de contribuir para que os alunos aprendam a gostarem da mesma e aumente sua autoestima, e uma maneira disso acontecer é estudar e se aprimorar sobre algumas das principais causas das dificuldades na aprendizagem da matemática obtenham assim avanços e conseqüentemente melhores resultados no ensino desta disciplina. (SANTOS; FRANÇA; BRUM dos SANTOS, 2007)

Contudo, espera-se que o professor contribua para que seus alunos tenham apreço pela disciplina, favorecendo a motivação para os estudos e evitando o fracasso na aprendizagem. Para isso, segundo os autores Op. Cit, o professor deve ser criativo e cooperador, ao pondo de criar situações práticas, que estimulem, envolvam e levem a pensar e desenvolver sua autonomia.

⁵⁶<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> (acesso em 19/10/2019)

Segundo as revisões literárias em Bessa (2007), D'Ambrosio (2011), Sánchez e Fernández (2006), uma das principais causas do fracasso da aprendizagem matemática são as metodologias utilizadas pelo professor. Para esses autores, a maneira como o conteúdo é apresentado aos estudantes, influencia no interesse ou não pela matéria, e principalmente, na facilidade ou não em aprender.

Para D'Ambrosio (2011), o ensino tradicional da matemática já está ultrapassado portanto há a necessidade de os professores se atualizarem e procurar estratégias diferenciadas e que correspondam com a realidade dos estudantes para aproximá-los ao conteúdo. Ou seja, é preciso que o professor seja adepto a metodologias alternativas, para favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

Pacheco (2013), aponta que os professores acreditam nas vantagens da utilização de metodologias alternativas para melhorar a aprendizagem dos seus alunos, todavia ainda resistem ao uso delas em sala de aula. Para o autor, os professores mesmo “[...] motivados, são inseguros diante das novas ações” (PACHECO; PACHECO, 2013, p.44). Na concepção dos professores, o uso de metodologias alternativas de ensino, representa a saída de uma zona de conforto para uma zona de risco, sendo assim, muitos optam por permanecer na zona de conforto por comodidade, receio, insegurança e até por falta de preparo.

Uma outra questão apontada por Fiorentini (2008), como motivo do fracasso do sucesso ou fracasso dos alunos em matemática, é a formação do professor atuante nas séries iniciais. Os profissionais que lecionam nessa etapa de ensino possuem formação em Pedagogia e têm que atuar em diferentes áreas. Para Fiorentini, o curso de pedagogia possui uma carga didática na área de matemática reduzida, e isso é um problema crônico.

Lorenzato (2010), afirma que muitos dos estudantes do curso de pedagogia, não estão preparados para lecionar matemática, pois possuem falta de domínio conceitual da matéria, já que a matemática nessa formação é apresentada de modo desarticulado. O MEC também traz conclusões nessa mesma perspectiva ao afirmar que:

Algumas pessoas baseadas no senso comum direcionam a culpa do fracasso dos alunos aos professores das series iniciais, vinculando o fato de estarem despreparados e por optarem pelo curso de Pedagogia

por não gostarem de matemática. Parte dos problemas referentes ao ensino de Matemática estão relacionados ao processo de formação do magistério, tanto em relação à formação inicial como à formação continuada. Decorrentes dos problemas da formação de professores, as práticas na sala de aula tomam por base os livros didáticos, que, infelizmente, são muitas vezes de qualidade insatisfatória. A implantação de propostas inovadoras, por sua vez, esbarra na falta de uma formação profissional qualificada, na existência de concepções pedagógicas inadequadas e, ainda, nas restrições ligadas às condições de trabalho. (BRASIL, 1997.p.24).

De acordo com Brasil (Op. Cit.), a formação dos professores no magistério é responsável por grande parte dos problemas referentes ao ensino da matemática, já que os professores não adquirem a formação matemática necessária para lecionar, e acabam focando suas aulas em livros didáticos, que muitas vezes não são de qualidade. Sendo assim, fica difícil inovar no método de ensino, já que os profissionais mencionados possuem concepções pedagógicas inadequadas e também muitos desses não disfrutam das melhores condições de trabalho.

Lorenzato (2010), também aponta que o fato de os estudantes de pedagogia já trazerem crenças negativas e preconceituosas em relação ao ensino da matemática (frutos do seu fracasso escolar e da ideia de que a matemática é difícil), traz prejuízos para a prática docente desses pedagogos.

De acordo com Cunha e Costa (2008), professores despreparados provocam erros didáticos que acarretam erros matemáticos conceituais e influenciam nas dificuldades que os estudantes virão a apresentar no entendimento da Matemática.

2.2.3.2 Falta de base matemática no Ensino Fundamental

Conforme foi apresentado anteriormente, um dos graves problemas na aprendizagem tem origem no ensino dos primeiros anos do ensino fundamental, o qual é ministrado por professores que não possuem uma formação especializada para trabalhar com a matemática nessa modalidade de ensino. Desse modo entende-se que o trabalho no ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental não acontece de maneira adequada, e não

contribuem para que os estudantes evoluam de modo satisfatório para a matemática mais avançada em outros níveis de ensino.

Scoz (2002), afirma que quando os estudantes não têm as dificuldades superadas logo no início, desenvolvem ainda mais dificuldades para aprender no futuro.

É dramático constatar que o número de alunos com reais problemas de aprendizagem são bem maior do que se poderia esperar. Justamente por não terem tido suas dificuldades iniciais prontamente atendidas, por sua vez desenvolveram vínculos negativos como objeto de conhecimento e passaram, efetivamente a ter problemas para aprender (SCOZ, 2002, p.151)

Ernesto Faria (2019)⁵⁷, diretor do IEDE (Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional), afirmou que um dos motivos do fracasso matemático no dos estudantes no ensino médio é culpa da base mal feita ainda no ensino fundamental. “Grande parte dos alunos chega ao Ensino Médio com uma grande defasagem de aprendizado e isso vem do Ensino Fundamental 2.” (Ernesto Martins Faria, p. 01, 2019)

Segundo Nacarato, Mengali e Passos (2009), a falta de conhecimentos matemáticos básicos no ensino fundamental é fruto do reforço inadequado ou insuficiente; da falta de oportunidades para que os alunos utilizem materiais concretos nas aulas; da falta de estímulos ou forma errada de incentivar do professor; ausência ou pouca instrução; entre outros.

A pesquisadora francesa Marie-Jeanne (2010)⁵⁸, identifica três grandes problemas para os estudantes:

- Ausência de domínio dos termos matemáticos na escrita;
- Falhas ao representar na linguagem matemática os problemas;
- Lacunas na acumulação do conhecimento.

Ainda para Marie-Jeanne, um outro problema maior acontece quando os estudantes passam de um ano para o outro sem o conhecimento adequado, pois as dificuldades permanecem e a crença de que a matemática é uma disciplina

⁵⁷ <https://novaescola.org.br/conteudo/18388/defasagem-do-ensino-medio-vem-do-fundamental-2> (acesso em: 17/10/19)

⁵⁸ <http://revistaescola.abril.com.br/matematica/fundamentos/estudo-foca-alunos-fraco-desempenho-matematica-608093.shtml>? (acesso em 13/11/2019)

para poucos aumenta. Sendo assim, entende-se que um estudante que ingressa no ensino médio sem os conhecimentos básicos do ensino fundamental, dificilmente terá sucesso no decorrer do processo de aprendizagem, pois não foram adquiridas as habilidades necessárias para acompanhar a evolução da matéria.

O autor Mato Grosso (2000), complementa esse contexto ao afirmar que os conhecimentos prévios dos estudantes em matemática são fundamentais para novas aprendizagens.

A aprendizagem matemática é um processo ativo, que como objeto a construção de significados, que será levada a cabo mediante a consideração dos conhecimentos prévios dos alunos. Assim as experiências e conhecimentos que os alunos já possuem, devem ser o ponto de partida para as novas aprendizagens. Esses conhecimentos prévios, adquiridos no ambiente cultural e posteriormente também de um lugar para outro e, portanto de um indivíduo para o outro. (MATO GROSSO, 2000, p. 159).

Diante dessas considerações, entende-se que é importante ter um cuidado maior com as dificuldades de aprendizagem em matemática, ainda no ensino fundamental, visto elas tendem a aumentar, já que para conseguir acompanhar os conteúdos mais avançados do ensino médio, é indispensável dominar conhecimentos básicos aprendidos no ensino fundamental. E como consequência disso, são oportunizadas experiências frustrantes aos estudantes, por não alcançarem o sucesso na aprendizagem.

2.2.3.3 Experiências negativas dos estudantes com a matemática

De acordo com D'Ambrosio (2014), a maioria das crianças que apresentam alguma dificuldade em matemática, estendem esse problema até a idade adulta, o que causa uma preocupação enorme e colabora como um dos fatores para o fracasso escolar. Muitos desses estudantes se sentem envergonhados por não compreenderem a matéria e junto a tantos sentimentos negativos que a matéria pode proporcionar, vem a sensação de fracasso pela matemática.

A própria sensação de fracasso no aprendizado da matemática já transmite a ideia de que o estudante “fracassado” não conseguiu progredir

durante o período escolar, e conseqüentemente, no âmbito pessoal e social. Ou seja, essa sensação oportuniza uma imagem negativa do aluno e afeta sua confiança de tornar-se melhor no futuro. É importante destacar que a imagem do fracasso muitas vezes gera aquilo que Erving Goffman chama de “estigma”, onde para ele significa “*a situação do indivíduo que está inabilitado para aceitação social plena*” (GOFFMAN, 2004, P.4).

Segundo Marchesi (2004), a sensação de fracasso cria uma imagem negativa para o aluno, pois este acredita que as tentativas frustradas de aprendizagem serão constantes, e que não tem capacidade de aprender a matéria.

Sendo assim, percebe-se que além de motivos como a metodologia do professor, a falta de interesse dos estudantes, problemas cognitivos e base mal feita no ensino fundamental, as experiências negativas com a matemática, também representam um motivo que explica as dificuldades de aprendizagem e o fracasso em matemática.

Nesse mesmo contexto, também concordou o Ministério da Educação, desde 1997.

O ensino de Matemática costuma provocar duas sensações contraditórias, tanto por parte de quem ensina, como por parte de quem aprende: de um lado, a constatação de que se trata de uma área de conhecimento importante; de outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência em relação à sua aprendizagem. Levando em consideração a grande importância que esse componente curricular tem nas diferentes áreas do conhecimento, torna-se importante identificar por que os alunos apresentam dificuldades no seu aprendizado. (BRASIL, 1997, p.15)

D’Ambrósio (2014), também concorda com essa ideia ao considerar que a dificuldade em aprender Matemática pode provocar fortes sentimentos de aprovação ou rejeição nos estudantes, contemplando que alguns destes devido a um passado com experiências negativas na matéria, passam a não mais acreditar em sua capacidade, desenvolvendo uma autoestima muito baixa. Essa sensação também pode comprometer o processo de ensino e aprendizagem de outras disciplinas na área de exatas.

Tudo que foi apresentado sobre as causas do fracasso no aprendizado em matemática, mostra o quão passível o processo de ensino e aprendizagem

se torna, à medida que os estudantes perdem o interesse pela disciplina. Sendo que muitas vezes esse desinteresse se dá pelas várias tentativas mal sucedidas de compreender os conceitos matemáticos, e isso pode ser motivo de frustrações e sentimentos negativos em relação à disciplina.

Sendo assim, é importante conhecer o que as pessoas sentem em relação à matemática, para compreender melhor até que ponto esse sentimento pode prejudicar a aprendizagem da disciplina. A seguir, as principais considerações sobre esse tema, baseadas em representações sociais, fundamentadas nas literaturas de Moscovici (2000, 2003 e 2011), Jodelet (1989, 2001 e 2007) e Berger e Luckman (2013) e nos relatos de alguns estudantes da EREM Jarina Maia no ano de 2019.

2.3 O sentimento das pessoas em relação à matemática: um estudo por representações sociais.

Conforme as teorias de D'Ambrosio (2014) e Marchesi (2004), apresentadas anteriormente, muitos estudantes desenvolvem um sentimento negativo em relação à matemática e isso se transforma em um obstáculo na busca pela aprendizagem. Com o intuito de aprofundar o conhecimento sobre o sentimento dos estudantes em relação à matemática, foi realizado um estudo exploratório através de representações sociais, analisando como estas influenciam o modo de encarar a Matemática.

Para autores como Moscovici (2003), Jodelet (2007 e 2001), Berger e Luckman (2013), a representação social, vista como uma teoria do conhecimento e da comunicação, possui grande potencial para explicar a aprendizagem e os processos instrucionais.

De acordo com Serge Moscovici (2003), as representações sociais são o conjunto de explicações, crenças e ideias comuns a um grupo de indivíduos. Elas resultam da interação social, mas também consideram a questão da individualidade de cada ser. Para o autor, o social só existe se existir um sujeito e o sujeito só existe no social, ou seja, a existência do indivíduo é condição para a existência da sociedade, e este só se caracteriza como tal na própria sociedade, e a interação desses oportuniza as representações sociais.

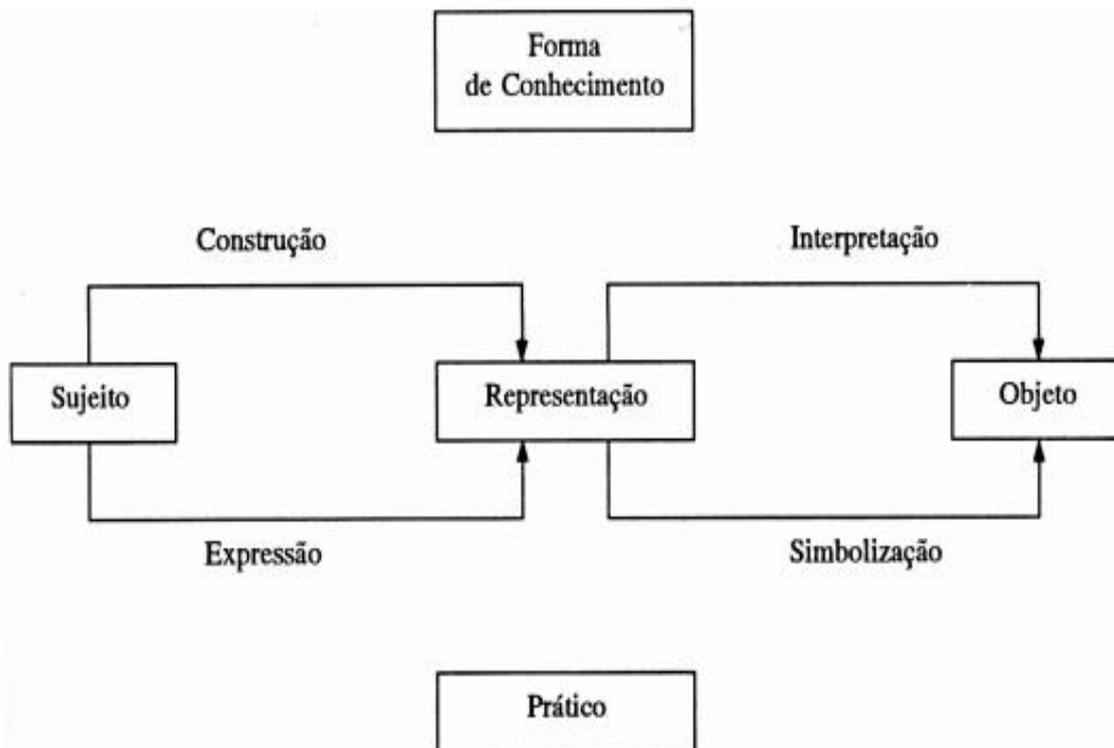
Moscovici (2003, p. 181) descreve o que entende por representações sociais:

... por representações sociais queremos indicar um conjunto de conceitos, explicações e afirmações interindividuais. São equivalentes, em nossa sociedade, aos mitos e sistemas de crenças das sociedades tradicionais; poder-se-ia dizer que são a versão contemporânea do senso comum.

Concordando com o autor, Jodelet (2001) acredita que a representação social se refere à maneira como os sujeitos sociais aprendem os acontecimentos da vida cotidiana, as informações, os acontecimentos, as pessoas, etc. Segundo o autor, Representação Social é “uma forma de conhecimento socialmente elaborada e compartilhada, que tem um objetivo prático e concorre para a construção de uma realidade comum a um conjunto social”. (JODELET, p. 08, 2001) Ou seja, se refere aos conhecimentos que as pessoas acumulam a partir de suas experiências diárias, que abrangem as informações, os saberes, e modos de pensar recebidos e transmitidos pela própria cultura, educação e comunicação.

A figura a seguir, traz um esquema apresentado por Jodelet (1989), que permite visualizar os eixos que norteiam as representações sociais. O primeiro eixo expressa que as representações sociais são constituídas por conhecimentos práticos, orientados para a compreensão do mundo e para a comunicação; já no segundo eixo, as representações sociais surgem como construções de caráter expressivo dos indivíduos sociais a respeito de objetos socialmente valorizados.

Figura 28: O campo de Estudos da Representação Social



Fonte: Jodelet (1989)

Sendo assim, percebe-se que representação social se remete ao conhecimento proveniente do senso comum, no entanto não a todo e qualquer conhecimento, mas sim a um conhecimento compartilhado, que se compõe de uma ideologia leiga a respeito de certos objetos sociais. Segundo Jodelet (1989), qualquer análise das representações sociais deve levar em consideração o componente cognitivo e o componente social.

As representações sociais devem ser estudadas articulando elementos afetivos, mentais e sociais e integrando, ao lado da cognição, da linguagem e da comunicação, a consideração das relações sociais que afetam as representações sociais e a realidade material, social e ideal sobre as quais elas vão intervir. (JODELET, 1989, p. 40)

Jodelet (2007), refere-se às representações sociais como “uma forma específica de conhecimento, o saber do senso comum, cujos conteúdos manifestam a operação de processos generativos e funcionais socialmente marcados” (p. 21). Nesse mesmo contexto, Moscovici (2003, p. 44) afirma que “a representação social constitui uma das vias de apreensão do mundo concreto,

em seus alicerces e em suas consequências”. Esse direcionamento transforma um conhecimento indireto em conhecimento direto.

Ainda para Jodelet (2001), as representações sociais podem ser caracterizadas como: “uma forma de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, com um objetivo prático, e que contribui para a construção de uma realidade comum a um conjunto social” (p.22).

De acordo com Moscovici (2000, p. 167):

Todo ensinamento e aprendizado do tipo intelectual procedem do conhecimento preexistente. Isso ficará claro se estudarmos todos os casos: as ciências matemáticas são adquiridas dessa forma, e também cada uma das outras artes. Da mesma forma com argumentos dedutivos e indutivos: eles influenciam o ensino através do que já sabemos, os primeiros assumindo itens, que se presume que devemos entender, os últimos provando algo universal por meio do fato de que os casos particulares são simples... Há duas maneiras de já termos conhecimento: já acreditar que algumas coisas existem e compreender o que se fala sobre algumas outras (e, para algumas mais, ambas as maneiras). Por exemplo, o fato de que tudo é verdadeiramente afirmado ou negado, temos de acreditar que este é o caso; do triângulo, que significa isso; e da unidade ambos (ambos o que significa e o que é).

Desse modo, é relevante destacar que o conhecimento, mesmo intelectual, se consolida com o tempo, porém não fica estagnado, é mutável e novos conhecimentos vão sendo construídos, onde a Teoria das Representações Sociais representa um apoio relevante para analisar os conflitos produzidos no cotidiano, sem desconsiderar aspectos provenientes da história cultural de uma sociedade, na medida em que as representações sociais vinculam os conhecimentos a um sistema de valores que orienta a ação dos indivíduos no meio social, fornecendo um código para denominar e classificar sua história individual ou coletiva. (Moscovici, 2003)

Sendo assim, entende-se que todas as formas de aprendizagem devem levar em consideração, não só o conhecimento do estudante, mas também as representações sociais do estudante acerca do que deve ser aprendido, como e com quais consequências acontecerá sua aprendizagem.

Berger e Luckman (2013), também defendem que o conhecimento que se tem da realidade é um produto da sociedade, a qual é construída pelo próprio homem, e ao mesmo tempo que ele constrói e molda a sociedade, também é influenciado e moldado por ela.

Sendo nosso propósito a análise Sociológica da realidade da vida cotidiana, ou, mais precisamente, do conhecimento que dirige a conduta na vida diária, e estando nós apenas tangencialmente interessados em saber como esta realidade pode aparecer aos intelectuais em várias perspectivas teóricas, devemos começar pelo esclarecimento dessa realidade, tal como é acessível ao senso comum dos membros ordinários da sociedade. Saber como essa realidade do senso comum pode ser influenciada pelas construções teóricas dos intelectuais e outros comerciantes de ideias [...]. Nosso empreendimento engrena-se com a compreensão de uma realidade que constitui a matéria da ciência empírica da sociologia, a saber, o mundo da vida cotidiana. (BERGER e LUCKMANN, 2013, p. 35).

Para esses autores, o conhecimento é obtido através dos aspectos sociológicos da realidade e da análise dos fundamentos dos conhecimentos provenientes da vida cotidiana, por uma observação da sociedade como realidade objetiva e subjetiva. Nesse aspecto, os estudos sociológicos de Berger e Luckman são pertinentes ao conhecimento do cotidiano, tendo em vista que a teoria das Representações Sociais tem como objeto o senso comum de uma realidade coletiva e consensual, ou seja, aquela que dá forma à consciência coletiva, explicando coisas e eventos de tal forma que sejam acessíveis a cada um e relevantes aos interesses imediatos (MOSCOVICI, 2011).

Dessa forma, como propõe Berger e Luckman, o conceito de algo só pode ser explicado quando já resulta de um processo histórico social. Em resumo é possível entender que as representações sociais são elementos produtores da realidade social, repercutindo no modo como o grupo compreende o objeto e o que acontece à sua volta.

Em síntese, é possível definir as representações sociais como um conhecimento baseado no senso comum, onde seus conteúdos são elaborados e partilhados coletivamente, com o objetivo de construir e interpretar a realidade. Contudo, trabalhar nessa perspectiva, implica que o estudo das representações sociais pressupõe investigar o que os estudantes pensam, por que pensam e como pensam acerca da Aprendizagem Matemática. Conforme as teorias de Moscovici e Jodelet acima citadas, as representações sociais permitem avaliar as ideias, crenças, noções e conhecimentos dos estudantes referentes à matemática, pois são a partir do grupo social ao quais estes sujeitos estão inseridos, que as representações sociais se fundamentam dando significados

aos saberes do senso comum e científico, a partir das vivências pessoais e sociais de cada indivíduo pesquisado.

2.3.1 Rejeição à matemática

“Amada por poucos e temida por muitos.” É assim que Silva Júnior (p. 01, 2017) descreve a relação das pessoas com a matemática. Segundo o autor, cálculos, números e raciocínio fazem da disciplina uma das mais temerosas da grade curricular.

Para Tassiana Santos (2017), o gosto ou temor pela matemática é como uma “bola de neve”, que pode aumentar no decorrer do ensino básico e provocar a exclusão de muitos estudantes. Sem perceber, as crianças, jovens e adultos acabam desenvolvendo um bloqueio mental em relação a tudo que se assimila à matemática, e muitas vezes despertam um sentimento negativo em relação à essa disciplina. Alguns sentem apenas antipatia à matemática, enquanto outros desenvolvem o medo à disciplina.

O medo da matemática foi definido por Felicetti (2008), como Matofobia, e isso prejudica a aprendizagem de qualquer coisa que se assemelhe à matéria.

Matofobia se refere ao medo de Matemática existente em muitos alunos e, por extensão, o medo de aprender, tornando o processo de aprendizagem como algo dolorido ou complexo. Este medo vai muito além da obstrução da aprendizagem pela Matemática, ele interfere significativamente na vida das pessoas, quando estas são rotuladas com ou sem aptidão para qualquer coisa que seja. (FELICETTI, 2008, p.3)

Sabe-se que a matemática está em todos os espaços, e que rotineiramente é possível deparar-se com situações em que ela está presente. Por conseguinte, a maneira como as pessoas a encara ou a reconhece é fruto das interações e da forma como esta lhes foi apresentada, particularmente, em idade escolar.

Desse modo, é relevante lembrar que:

O fator cultural influencia na aprendizagem matemática, visto que o aluno, já antes do ingresso na escola, vem com a concepção de que a mesma é algo totalmente alheia a seu meio – desconhecida – algo que

nunca manipulou e de difícil compreensão. A Matofobia atua também na sociedade influenciando o educando. (FELICETTI, 2008, p. 02)

Assim, é possível afirmar que o fato de as pessoas gostarem ou não de matemática resulta de uma construção social e cultural reproduzida durante anos e repassada de geração para geração. Desse modo, entende-se que a matofobia representa um problema que transcorre a formação profissional, a reprodução de uma cultura do medo e da crença que é impossível aprender algo e as relações que envolvem os sujeitos e a matemática.

De acordo com a teoria psicanalítica de Sigmund Freud (1975), nada acontece por acaso, há sempre uma causa para cada pensamento, sentimento e ação. Sendo assim, também há uma causa para a rejeição à matemática. Para Freud, o homem vive em busca do prazer, e caso ele faça algo que não lhe traga prazer, passa, então, a rejeitá-lo.

“... o curso tomado pelos eventos mentais está automaticamente regulado pelo princípio de prazer, ou seja, acreditamos que o curso desses eventos é invariavelmente colocado em movimento por uma tensão desagradável e que toma uma direção tal, que seu resultado final coincide com uma redução dessa tensão, isto é, com uma evitação de desprazer ou uma produção de prazer.” (FREUD, 1975, p. 17)

Dessa forma, o estudo da matemática pode proporcionar ou não prazer, dependendo da maneira e condições como ele acontece. O fato de o estudante não ter prazer ao estudar matemática, o influenciará a não gostar dela e rejeitá-la. Para Maldaner (2009), muitos fatores podem proporcionar prazer ao estudar matemática, como por exemplo, aulas motivadoras, conteúdos práticos e incentivo familiar.

Ainda segundo Maldaner (2009), quanto mais motivado estiver o aluno, mais disposição ele terá para aprender e melhores serão seus resultados. Logo, a motivação se caracteriza como fator de grande importância nesse processo, a qual em sua grande parte, se dá pelo interesse do estudante em querer aprender o que lhe está sendo proposto. Daí vem a necessidade de buscar motivar sempre o estudante para que ele tenha gosto e interesse pela disciplina, para ter sucesso no aprendizado.

Alguns estudiosos sobre aprendizagem matemática, como D'Ambrósio (2011) e Vila e Callejo (2009), enfatizam a importância do significado e dos

conteúdos para o estudante, onde quanto mais distante eles forem da realidade, mais fácil será o aluno perder o interesse pela matéria, pois este não conseguirá perceber nem aplicar o conteúdo no seu dia a dia. No entanto, para que o estudante aprenda melhor e tenha gosto pelo estudo, é interessante estudar algo que tenha realmente valor e sentido para sua vida.

Nesse aspecto D'Ambrosio (2011), acredita ser fundamental, o papel do professor para oferecer meios que favoreçam a motivação dos seus alunos, através de aulas agradáveis, motivadoras e relacionadas ao dia a dia. Para isso, o professor precisa se aperfeiçoar constantemente, dominar o conteúdo, gostar realmente da sua profissão e estar sempre aberto ao diálogo.

Vila e Callejo (2009), acrescentam afirmando que caso os professores tenham um discurso autoritário e ameaçador, exigências absurdas e permita um clima de insegurança em sala de aula, colaboram para a construção de bloqueios e aversão à matemática, pois atitudes como essas oportunizam a formação de baixa autoestima nos estudantes. Para D'Ambrosio, quando os alunos aprendem algo devido à sua própria curiosidade e interesse, eles ficam satisfeitos com os estudos, criando gosto pelo conteúdo e pela matéria.

O estudante pode desenvolver rejeição à matemática quando ativa mecanismos de defesa, pois como cita Braghiroli:

...o indivíduo frustrado pode reagir com inquietação, agressão, apatia, fantasia, estereotipia e regressão. Mas há outras formas de se tentar resolver os problemas ligados aos conflitos, frustrações e ansiedades. São os mecanismos de defesa. São assim chamados, porque visam proteger a autoestima do indivíduo e eliminar o excesso de tensão e ansiedade. (...) A principal função dos mecanismos de defesa é ajudar-nos a manter a ansiedade e a tensão em níveis que não sejam tão dolorosos para nós. (...) Segundo Freud os mecanismos de defesa são inconscientes. (BRAGHIROLI, 1995, p. 195).

Dessa forma, entende-se que o aluno passa a rejeitar a matemática para reduzir a frustração de suas experiências na matéria, e para isso, utiliza os mecanismos de defesa, como por exemplo a projeção, regressão, negação e repressão. Os mecanismos de defesa são estratégias que a mente utiliza para se proteger. De acordo com Freud (1900), a defesa é a operação pela qual o ego exclui da consciência os conteúdos indesejáveis, protegendo dessa forma, sua

mente. Sendo assim, um estudante que não tenha satisfação em aprender matemática, pode utilizar mecanismos de defesa, e passar a rejeitar a disciplina.

Tendo essa consciência, de que o aluno aprende melhor quando tem satisfação, e que frustrações podem levar à rejeição, buscou-se conhecer algumas experiências negativas dos estudantes da EREM Jarina Maia, para entender o porquê, segundo eles, de tamanha rejeição à matemática.

2.3.2 Experiências negativas em relação à matemática (Relato de estudantes)

Durante o desenvolvimento dessa pesquisa, também foram realizadas entrevistas com estudantes da EREM Jarina Maia⁵⁹ que afirmaram não gostar de matemática e já ter sofrido alguma experiência negativa em relação à matéria. O intuito dessas entrevistas foi conhecer mais sobre a experiência negativa desses alunos com a matéria, e entender como isso contribuiu para a rejeição da matemática.

Durante a entrevista foi pedido que os estudantes relatassem uma experiência negativa com a matemática que lhe aconteceu na vida estudantil. Após isso foi perguntado se essa experiência trouxe algum prejuízo para o seu aprendizado em matemática, se sim, qual (ais), e também o que poderia ser feito, na opinião deles, para reduzir os danos causados na aprendizagem devido à experiências negativas na matéria.

Para preservar a identidade dos estudantes, foi atribuído a eles um nome simbólico como por exemplo, estudante “Alfa”. Os relatos mais relevantes para esse estudo são apresentados a seguir.

- Relato da estudante “Alfa”: “Fui constrangida na sala de aula na frente de todos os meus colegas. A professora me chamou de burra por eu não saber da resposta e isso me deixou com trauma. Sempre que eu toco nesse assunto eu começo a chorar porque dói muito.”

Segundo a estudante “Alfa”, a experiência vivenciada foi um constrangimento na frente dos colegas, onde a professora lhe chamou de “burra” por não saber a resposta. Para ela, isso foi suficiente para lhe traumatizar.

⁵⁹ Participaram da pesquisa objeto desse trabalho 99 estudantes da EREM Jarina Maia, distribuídos entre a 1ª e 3ª séries da referida escola no ano de 2019.

- Relato da estudante “Beta”: “Quando eu era pequena, minha professora me disse eu não iria aprender nunca matemática, daí chorei muito e até hoje perdi a vontade de tentar aprender.”

Conforme relatou “Beta”, a atitude de sua professora ao dizer que ela não seria capaz de aprender nunca, proporcionou um bloqueio no seu interesse em aprender a matéria, lhe despertando o sentimento de incapacidade.

- Relato do estudante “Gama”: “Quando estudava no ensino fundamental, um professor me chamou ao quadro para resolver uma conta, mas eu ainda não sabia responder, então errei. Todos riram de mim e o professor não interviu. A partir desse dia não consegui responder mais as continhas.”

O relato do estudante “Gama” mostra mais uma vez que a sensação de fracasso diante da turma, constrange o estudante e prejudica seu aprendizado. Vale destacar que nesse caso, o professor não tomou nenhuma atitude diante dos risos críticos da turma, ou seja, o professor não se posicionou diante da situação para evitar o constrangimento do estudante.

- Relato do estudante “Delta”: “Quando eu estudava no ensino fundamental, tive um professor que não explicava direito, só fazia copiar no quadro e dava respostas prontas. Isso fez com que eu não compreendesse matemática e não conseguisse acompanhar os estudos no ensino médio.”

De acordo com o estudante “Delta”, sua experiência negativa em matemática foi devido ao perfil de ensino de seu professor no Ensino Fundamental. Segundo o estudante, esse professor não se preocupava com a aprendizagem dos alunos, pois não explicava bem e já trazia respostas prontas. Desse modo, o estudante se prejudicou por não conseguir desenvolver uma base matemática necessária para acompanhar a matemática mais avançada do Ensino Médio.

Diante dos relatos apresentados, é possível perceber os estudantes descreveram situações vivenciadas ainda no Ensino Fundamental, e que a

maioria delas remete à uma situação que envolve constrangimento e frustração. Tendo em vista as considerações psicanalíticas da aprendizagem mencionadas nesse capítulo, entende-se que as experiências relatadas pelos estudantes envolveram situações desagradáveis e criaram de certa forma, um tipo de mecanismo de defesa, que seria a rejeição à matemática.

2.3.2.1 Consequências das experiências negativas para os estudantes

Segundo Chacón (2000), existe uma relação cíclica entre o afeto e a aprendizagem matemática, onde a experiência dos estudantes, ao aprender matéria, provoca diferentes reações e influencia na construção de crenças, que por sua vez, interferem no comportamento e na sua capacidade de aprender.

Esse sentimento tem um poderoso impacto no modo como os alunos aprendem e utilizam a Matemática; estabelece o contexto pessoal dentro do qual funcionam os recursos, as estratégias heurísticas e o controle no trabalho com a Matemática; influencia na estrutura do autoconceito como aprendiz de Matemática, pois os estudantes que têm crenças rígidas e negativas acerca da Matemática e de sua aprendizagem, pois “normalmente são aprendizes passivos e, na aprendizagem, dão mais ênfase à memorização que à compreensão. (CHACÓN, 2000, p.25)

Para a autora, o afeto em relação à matemática pode interferir no processo de aprendizagem, já que é o afeto que norteia como o indivíduo pensa, atua e orienta a execução de suas atividades. Sendo assim, as situações que provocaram sentimento negativos relacionado à matemática, podem fazer com que o estudante desenvolva sentimento como o medo, angústia e desânimo, o que dificulta o interesse em aprender.

Quando perguntados se a experiência negativa vivenciada trouxe algum prejuízo para o aprendizado da matemática, os estudantes entrevistados em totalidade, afirmaram que sim. Para a maioria deles, a situação vivida provocou a falta de gosto pela matéria, pois sentem-se até hoje incapazes. Alguns relataram medo, ansiedade, desespero e angústia na hora de realizar atividades e avaliações para nota. Um dos estudantes, pontuou que sente dificuldade até em questões que ele mesmo considera simples, pois como o medo de errar é maior, ele acaba se atrapalhando no raciocínio.

A seguir a resposta da estudante “Alfa”, sobre a pergunta: “Essa experiência trouxe algum prejuízo para seu aprendizado em matemática? Qual (ais)?”

- “Sim, não consigo aprender, eu choro toda vez. Até hoje eu lembro e isso que aconteceu me faz ter ansiedade, medo de um dia não conseguir aprender e isso me deixa muito triste porque eu vejo todo mundo sabendo fazer as contas e eu não consigo fazer.”

Percebe-se no relato da estudante, que há um sentimento triste entre ela e a matemática, pois a recordação de uma experiência negativa com a disciplina ainda está viva em seus pensamentos, e isso lhe traz consequências desagradáveis como o medo e a sensação de fracasso.

Também foi perguntado a opinião desses estudantes sobre o que poderia ser feito para tentar reduzir os danos causados pelas experiências negativas. Alguns opinaram, outros disseram não saber. Dentre os que opinaram algo, a sugestão mais constante foi o apoio de professores que realmente se preocupem com a aprendizagem de seus alunos. Também foi sugerido mais esforço por parte do estudante, revisão de conteúdos básicos, conversar sobre suas dificuldades, paciência e aulas motivadoras.

A seguir a sugestão do estudante “Delta”, a qual, de certa forma, resume as principais sugestões apontadas pelos outros estudantes.

- “Professores pacientes, que se preocupem com seus alunos. Tem professores que só ensinam por ensinar. Seria bom também revisar os assuntos que a gente tem dificuldade. Pessoas que acreditem em mim!”

Contudo, percebe-se que a experiência negativa com a matemática vivenciada por esses estudantes, contribuiu significativamente para a falta de interesse e fracasso deles na matéria. Muitos desses estudantes desenvolveram desde o ensino fundamental a ansiedade, insegurança e angústia pela disciplina, e até hoje não sabem lidar ou não conseguem superar esse acontecimento da sua vida estudantil, pois ainda trazem consigo o medo de errar e o sentimento

de incapacidade. Segundo eles, a ajuda e o apoio dos professores é essencial para tentar mudar essa realidade.

Para fundamentar e robustecer ainda mais os dados apresentados e relacionar as teorias já mencionadas à realidade da EREM Jarina Maia, foram realizados questionários semiestruturados com professores de matemática e estudantes da referida escola. As análises dos dados coletados nesses questionários apresentam-se divididas em duas partes. Na primeira, são analisadas as considerações dos estudantes; na segunda, as considerações dos professores. Tendo isso informado, seguem as análises.

3. METODOLOGIA

O trabalho em apreço age de modo a contribuir com o avanço do ensino e aprendizagem da matemática no ensino médio. Para tanto realiza fundamentalmente alguns percursos metodológicos, desde a definição da amostra, a forma como os dados foram coletados, tratados e analisados, sendo um estudo descritivo, que aborda um estudo de caso. Esses percursos serão apresentados e justificados nesse capítulo.

Toda pesquisa é um investimento, uma viagem que permite encontrar diversos significados, tantos quantos forem os caminhos escolhidos, investigados no percurso. Como afirma Duarte (2002, p. 140),

Uma pesquisa é sempre, de alguma forma, um relato de longa viagem empreendida por um sujeito cujo olhar vasculha lugares muitas vezes já visitados. Nada de absolutamente original, portanto, mas um modo diferente de olhar e pensar determinada realidade a partir de uma experiência e de uma apropriação do conhecimento que são, aí sim, bastante pessoais.

Tomando como fundamento a metáfora de Duarte, são apresentados nesse capítulo os caminhos percorridos no percurso analítico realizado. Ou seja, serão apresentadas aqui as opções metodológicas tomadas nessa pesquisa, e suas justificativas.

Ainda em relação a esses caminhos que são percorridos em busca do objeto de conhecimento, Neves (1996, p. 4), destaca que

São diversas as formas de avançar no conhecimento de um fenômeno: pela sua descrição, pela medição, pela busca de nexos causais entre seus condicionantes, pela análise de contexto, pela distinção entre forma manifesta e essência, pela indicação das funções de seus componentes, pela visão de sua estrutura, pela comparação de estados alterados de sua essência, dentre outras. Diferentes maneiras de conceber e lidar com o mundo geram formas distintas de perceber e interpretar significados e sentidos do objeto pesquisado que não se opõem nem se contradizem.

Sendo assim, partindo estimativa de que não existem metodologias “boas” ou “ruins” em si, mas sim metodologias mais ou menos adequadas para analisar um determinado problema. É apresentado a seguir, o tipo de pesquisa, os

procedimentos metodológicos e o contexto espacial do estudo, a fim de que fosse realizada a investigação desse trabalho científico.

3.1 Tipo de Estudo

Essa pesquisa teve como objetivo principal analisar a aprendizagem matemática no Ensino Médio na EREM Jarina Maia, no período de 2017 a 2019, - que comporta os resultados das últimas avaliações externas, como Saeb, Enem e Pisa - a partir de objetivos específicos, que permitem identificar as principais razões e dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da matemática, como também a relação dos estudantes com a matéria.

Para alcançar esses objetivos, foi necessário planejar este estudo, levando em consideração, antes de tudo, que a realidade não pode ser adaptada à metodologia de pesquisa utilizada e que é importante, conforme Demo (1988, p.333) destaca, “saber formalizar, no sentido da sistematização, da análise ordenada, da coleta disciplinada”, ou seja, é necessário realizar um planejamento cauteloso, que esclareça os direcionamentos e as ações pertinentes ao atendimento dos objetivos.

Sendo assim, o primeiro passo foi definir o modelo orientador da pesquisa, o qual, devido à natureza dos objetivos, é o qualitativo e quantitativo (quali-quantitativo). Essa opção se deu, dentre outros motivos, porque tanto a pesquisa quantitativa quanto a qualitativa

têm por preocupação o ponto de vista do indivíduo: a primeira considera a proximidade do sujeito, por exemplo, por meio da entrevista; na segunda, essa proximidade é medida por meio de materiais e métodos empíricos (KNECHTEL, p. 106, 2014).

Para a autora, a modalidade de pesquisa quali-quantitativa “interpreta as informações quantitativas por meio de símbolos numéricos e os dados qualitativos mediante a observação, a interação participativa e a interpretação do discurso dos sujeitos (semântica)” (KNECHTEL, p. 106, 2014), ou seja, é uma pesquisa que agrega a qualidade da informação, indo além análise da mensuração dos dados imediatos, através da comparação com indicadores de proficiência das avaliações externas.

Goldenberg (2002, p. 61) afirma que os métodos quantitativos “[...] simplificam a vida social limitando-as aos fenômenos que podem ser enunciados.”

Richardson (1985, p. 29), acrescenta ainda que “[...] o método quantitativo representa, em princípio, a intenção de garantir a precisão dos resultados, evitar distorções de análise e interpretação, possibilitando, conseqüentemente uma margem de segurança quanto às inferências.”

Segundo o autor, esse método é muito aplicado em estudos descritivos, aqueles que buscam descobrir e classificar a relação entre variáveis, que propõem investigar e desvendar as características de um fenômeno.

Marconi e Lakatos (p. 284, 2005), também contribuem nesse debate. Para eles, a pesquisa quantitativa

Evidencia a observação e valorização dos fenômenos; estabelece ideias; demonstra o grau de fundamentação; revisa ideias resultantes da análise; propõe novas observações e valorização para esclarecer, modificar e/ou fundamentar respostas e ideias.

Já a pesquisa qualitativa em si

Dedica-se à análise dos significados que os indivíduos dão às suas ações, no meio ecológico em que constroem suas vidas e suas relações, à compreensão do sentido dos atos e das decisões dos atores sociais ou, então, dos vínculos indissociáveis das ações particulares com o contexto social em que estas se dão. (CHIZZOTTI, 2018, p. 69)

Sendo assim, entende-se que uma pesquisa qualitativa permite fazer uma leitura da realidade, através da relação dinâmica entre o sujeito e a realidade.

A abordagem qualitativa parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito. O conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa; o sujeito-observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado. O objeto não é um dado inerte e neutro, está possuído de significados e relações que sujeitos concretos criam em suas ações. Chizzotti (2018, p.79)

Minayo (2002, p.21), também colabora, afirmando que a pesquisa qualitativa “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos.” A partir daí, segundo a autora, o pesquisador situa sua interpretação nos fenômenos estudados.

Diante das diferentes características entre a pesquisa qualitativa e quantitativa, não há que julgá-las como opostas, visto que são complementares. A pesquisa qualitativa permite compreender subjetivamente uma problemática em seus vários aspectos, e a pesquisa quantitativa permite representar um estudo para outros contextos, permitindo a comparação e a generalização.

Considerando, então, as características da pesquisa qualitativa, quantitativa e a variedade dos dados coletados, os quais exigiriam uma perspectiva de análise baseada na interpretação e na inferência, optou-se por utilizar nesse estudo, abordagens metodológicas como a pesquisa bibliográfica e documental, que se serviu também de uma pesquisa de campo na EREM Jarina Maia, com estudantes de ensino médio e professores de matemática no ano de 2019.

3.2 Procedimentos metodológicos

Esse estudo envolveu um levantamento bibliográfico, que se fez presente em toda sua elaboração, com o intuito de conhecer mais sobre a realidade estudada. O mesmo foi realizado através da revisão de literaturas relevantes na área temática, como as dos autores D’Ambrosio, Lorenzato e Schneider.

Segundo Lakatos e Marconi (2008, p. 51):

A pesquisa bibliográfica é uma etapa fundamental em todo o trabalho científico que influenciará todas as etapas de uma pesquisa, na medida em que o embasamento teórico em que se baseará o trabalho consiste no levantamento, seleção, fichamento e arquivamento de informações relacionadas à pesquisa.

Para essas autoras, a pesquisa bibliográfica permite relacionar, referenciar e investigar as várias contribuições científicas sobre determinado

assunto, de modo que o pesquisador possa utilizá-la para fundamentar, concordar, discordar ou enriquecer suas proposições.

Após a pesquisa bibliográfica, foi realizada uma pesquisa de campo, com o objetivo de colher informações e conhecimentos sobre o problema levantado na pesquisa, buscando uma possível resposta.

Segundo Gonsalves (2001, p. 67),

A pesquisa de campo é o tipo de pesquisa que pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada. Ela exige do pesquisador um encontro mais direto. Nesse caso, o pesquisador precisa ir ao espaço onde o fenômeno ocorre, ou ocorreu e reunir um conjunto de informações a serem documentadas [...].

3.3 Contexto espacial do estudo

A pesquisa de campo desse estudo foi realizada em uma escola de Referência em Ensino Médio do Município de João Alfredo – PE, EREM Jarina Maia. João Alfredo, localiza-se no agreste setentrional de Pernambuco, a 107 km de distância de Recife. Sua área demográfica é de 133,524 km², com uma população de aproximadamente 34 mil habitantes que residem em áreas rural e urbana.

O referido município originou-se de uma fazenda instalada na localidade do Imbé, por volta do século XVIII. Anos depois, devido à falta d'água na região, o colonizador, Antônio Barbosa da Silva, decidiu mudar a sede da propriedade para a localização atual da cidade. Seu primeiro nome foi Boa Vista, só passando a ter o nome de João Alfredo poucos anos antes de sua emancipação política, no ano de 1935.

João Alfredo, caracteriza-se por possuir uma das maiores feiras livres da região, além de ser também o polo moveleiro. Essas atividades, juntamente com a agricultura, pecuária, comércio e serviços públicos, são as principais fontes de renda de sua população.

Sua primeira escola municipal foi fundada no ano de 1912 e sua primeira escola estadual, em 1922. Atualmente possui 21 escolas municipais, localizadas na zona rural e urbana, 6 escolas particulares, na zona urbana, que oferecem o

ensino fundamental, e apenas 2 escolas estaduais, também localizadas na zona urbana, que oferecem o ensino médio em horário integral.

3.3.1 Escolha da Instituição a ser investigada

Algumas considerações foram relevantes no momento de escolher a instituição na qual seria realizada a pesquisa. Optou-se por uma escola de destaque na região, que fosse muito procurada pelos estudantes e na qual a pesquisadora tivesse um maior conhecimento das limitações dos estudantes (dificuldades no aprendizado da matemática), com o objetivo de compreender e tentar transformar a realidade destes.

A EREM Jarina Maia, localizada no município de João Alfredo – PE, foi a instituição de ensino escolhida para ser campo dessa pesquisa, principalmente por se enquadrar nas considerações expressas anteriormente. Além disso, a referida escola se destaca no município e região, tanto em número de alunos, como em proficiência no IDEPE.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Apresentação e análise dos dados coletados

Após a apresentação do referencial teórico que norteou a discussão e o entendimento da temática em exposição, têm-se nesse capítulo uma apresentação das informações coletadas com a aplicação de questionários a estudantes e professores da EREM Jarina Maia. O questionário semiestruturado (com questões abertas e de múltipla escolha), foi escolhido como método de investigação por ser considerado mais adequado, fácil de utilizar e analisar no método de pesquisa aplicado nesse trabalho.

Segundo Coutinho (2001, p. 98) o questionário permite “evidenciar elementos implícitos ou latentes que podem ser perdidos ou mascarados nas produções discursivas”. Ou seja, o questionário oportuniza a apresentação de dados necessários para a realizar uma investigação.

Os dados apresentados partiram das respostas dos questionários aplicados a professores de matemática e estudantes da 1^a e 3^a série do ensino médio que, de forma espontânea e anônima, expuseram seus pensamentos sobre o tema abordado, respaldando a autora desta pesquisa para a realização de uma compreensão melhor sobre o fracasso do saber matemático na EREM Jarina Maia.

A finalidade desses questionários foi fazer um comparativo da realidade da escola campo de estudo com as considerações teóricas apresentadas. Como já foi colocado, esse estudo apresentará, inicialmente a análise e interpretação dos dados dos estudantes, no que concerne seus sentimentos, aprendizagem e considerações acerca matemática; e posteriormente as principais considerações dos professores quanto ao ensino e aprendizagem da matemática no ensino médio.

Na realização desse estudo foram envolvidos 5 professores de matemática e 89 estudantes do ensino médio, todos pertencentes à EREM Jarina Maia, no município de João Alfredo – PE. Optou-se por escolher uma turma do 1^o ano e outra do 3^o ano de forma aleatória, por pretender obter dados de estudantes que estão ingressando e concluindo o ensino médio.

4.1.1 Dados da escola

A EREM Jarina Maia é uma das duas escolas que oferece o ensino médio no município de João Alfredo. Está localizada no centro da cidade e recebe estudantes da zona rural e urbana. A escola atende 499 estudantes do ensino médio em horário integral, das 07:00 às 16:10 h, segundo a distribuição apresentada no quadro 02.

Quadro 03: Distribuição de alunos segundo a série de estudo e a região onde residem

Série	Número de alunos da zona urbana	Número de alunos da zona rural	Total de alunos por série
1° ano	123	61	184
2° ano	110	45	155
3° ano	107	53	160
Total de alunos	340	159	499

Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados da secretaria escolar (2019).

4.1.2 Dados dos estudantes

Adotando como referência o critério utilizado pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE)⁶⁰ é possível identificar que a maioria das famílias dos estudantes da escola fonte de estudo, se concentra na classe média baixa (entre 3 e 5 salários mínimos). Os pais dos estudantes possuem em sua maioria 40 a 60 anos de idade, têm como profissão mais comum a agricultura e nível de escolaridade mais expressivo, apenas o 1º grau completo.

⁶⁰ Informações disponíveis em: <https://www.dieese.org.br/> (acesso em 05/11/2019)

4.2 Questionários

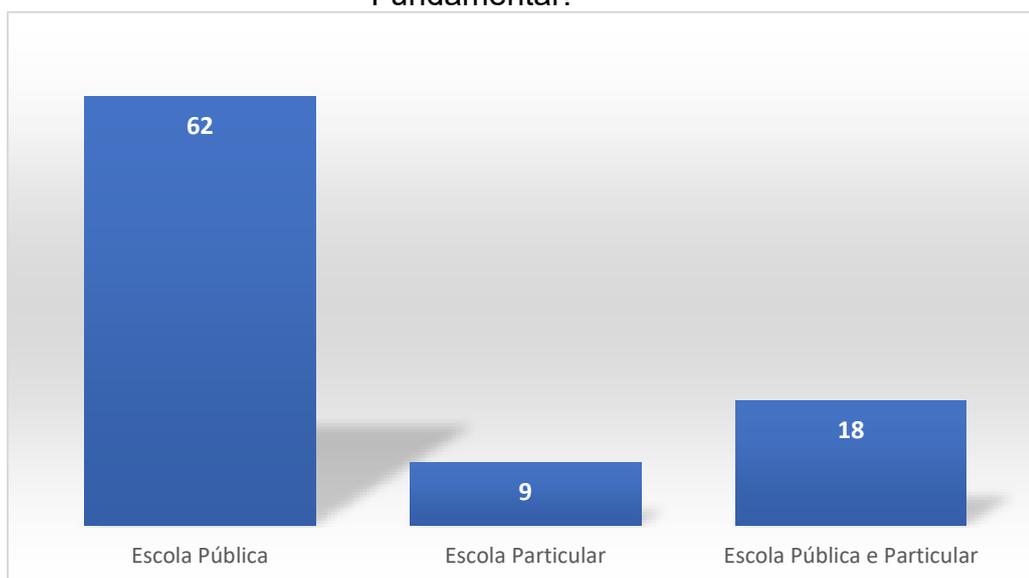
Sabe-se que o processo de aprendizagem matemática acontece de modo particular a cada estudante, no entanto muitos deles apresentam consideráveis dificuldades nesse percurso, as quais podem estar relacionadas a diversos fatores e trazer sérios prejuízos à vida estudantil e profissional. Para conhecer mais sobre o processo de ensino e aprendizagem da matemática na EREM Jarina Maia no ano de 2019, foram aplicados questionários a professores e estudantes da referida escola.

4.2.1 Estudantes

O questionário aplicado aos estudantes contou com 89 participantes, sendo 47 do 1º ano e 42 do 3º ano. Nesse questionário optou-se por conhecer a opinião dos alunos sobre a matemática e analisar o nível de conhecimento matemático que eles possuem no início e no fim do ensino médio.

Dentre os 98 participantes observou-se que o gênero masculino foi predominante, no total de 55 estudantes (56%). Sobre o tipo de instituição que cursaram o Ensino Fundamental, constatou-se que a maioria dos estudantes concluiu essa etapa de ensino em escolas públicas (62 indivíduos), conforme apresenta o gráfico a seguir.

Gráfico 01: Resposta à pergunta: “Onde você estudou o Ensino Fundamental?”



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Na busca por informações sobre a relação dos estudantes com a matemática, as respostas se dividiram, mas o que prevaleceu foi a afirmativa de ser indiferente. No entanto, mesmo sendo mais constante a antipatia e a indiferença a esta disciplina, há quem goste e acredite que ela seja interessante e fascinante.

Do total de estudantes envolvidos na pesquisa 38 estudantes (43%) afirmaram ser indiferentes à matemática, 30 estudantes (34%) afirmaram não gostar e 21 estudantes (23%) afirmaram gostar muito da disciplina. De acordo com as respostas fornecidas pelos estudantes é possível perceber que a minoria deles se identifica com a matéria, confirmando o fato de que a matemática não é bem aceita pelos alunos. No entanto, quando perguntados se a matemática era importante, quase todos afirmaram que sim. Ou seja, a maioria a considera importante, porém não gosta da matéria.

A matemática é tida para muitos como uma disciplina de grande complexidade e dificuldade, que exige dos alunos dedicação e concentração nos estudos. De certa forma isso traz prejuízos ao aprendizado, pois para algumas pessoas estudar é uma atividade muito chata e quando não se tem uma afinidade com a matéria, ela se torna ainda menos atrativa. Muitas vezes o conteúdo apresentado não se relaciona com a realidade, e a matemática torna-se desinteressante para o estudante, o que contribui para o surgimento de dificuldades de aprendizagem, que favorecem a rejeição à matéria. Essa visão colabora para o fracasso do aluno, pois o receio à disciplina e a negação do envolvimento com a mesma, pode resultar em prejuízos à escolarização do estudante.

O estudo da matemática permite que o indivíduo desenvolva-se intelectualmente, e adquira uma mentalidade crítica e lógica ao construir seu próprio conhecimento. Esta capacidade intelectual do indivíduo contribui significativamente para a construção de uma sociedade mais consciente daquilo que deve ser feito para melhorar a vida de todos.

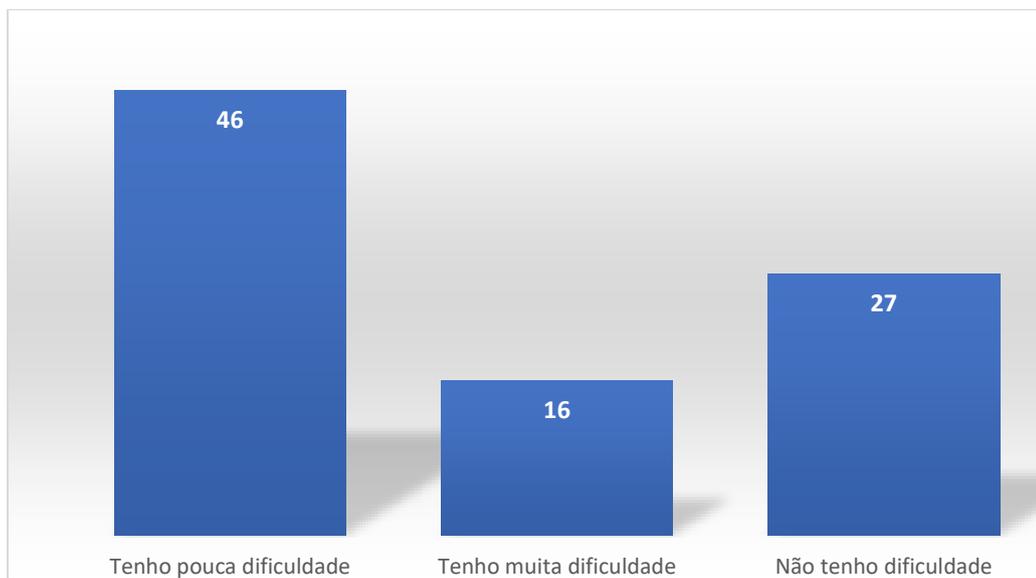
Mas a vitalidade da matemática deve-se também ao fato de que, apesar do seu caráter abstrato, seus conceitos e resultados tem origem no mundo real e encontram muitas aplicações em outras ciências e em inúmeros aspectos práticos da vida diária: na indústria, no comércio e na área da tecnologia. Por outro lado, ciências como física, química e astronomia tem na matemática ferramenta essencial. Em outras áreas

do conhecimento, como sociologia, psicologia, antropologia, medicina, economia política, embora seu uso seja menor que nas chamadas ciências exatas, ela também constitui um subsídio importante, em função de conceitos, linguagem e atitudes que ajuda a desenvolver (BRASIL, PCNs, 2001, p. 27).

Uma pessoa que desfrute de conhecimentos matemáticos, pode analisar com mais clareza seus reais problemas e supostas soluções, e poderá dispor de grandes vantagens tanto na vida profissional, como pessoal.

Como é um elemento presente na vida das pessoas em muitos contextos, a matemática deve ser observada, analisada e compreendida, logo sua aprendizagem é de suma importância. Dessa forma surge um outro questionamento relevante para esse estudo: saber como os estudantes reconhecem e avaliam sua aprendizagem em matemática. A seguir, respostas sobre esse tema.

Gráfico 02: Resposta à pergunta: “Como você avalia sua aprendizagem em matemática?”



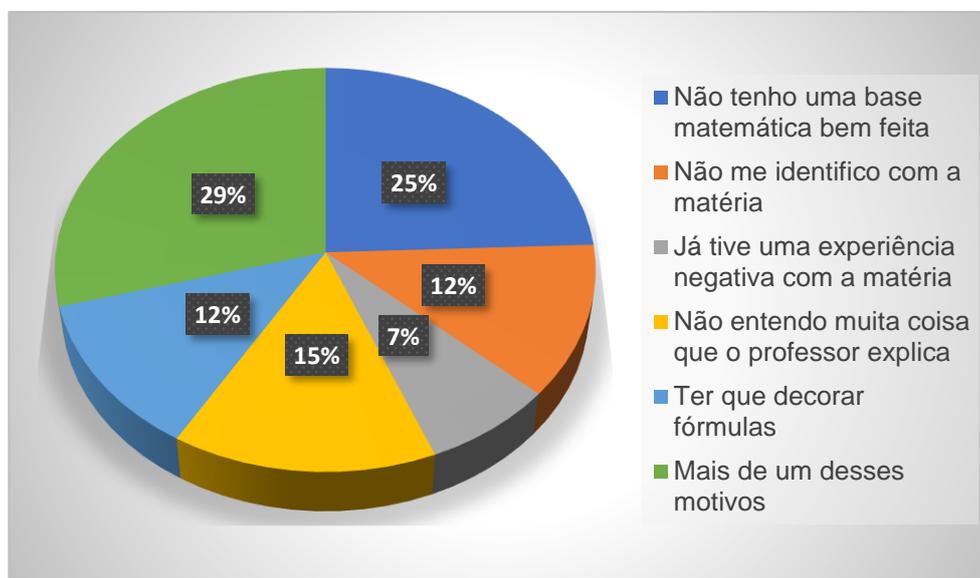
Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Como acontece com toda disciplina, alguns estudantes são adeptos e admiradores, outros possuem mais dificuldade em aprendê-la, com a matemática não poderia ser diferente, pois uma boa parte dos alunos entrevistados afirma ser uma disciplina difícil e não aderem facilmente ao seu aprendizado.

Muitas vezes a matemática ensinada em sala de aula não é atrativa e os estudantes a enxergam a matemática como um elemento de dificuldade, logo caracteriza-se como difícil de aprender. Essa interpretação é apontada como um obstáculo que involuntariamente interfere na aprovação do estudante de uma série para a outra, pois cria um bloqueio para novas aprendizagens.

Os estudantes que afirmaram sentir algum tipo de dificuldade no processo de aprendizagem matemática, apontaram os principais motivos, os quais estão representados no gráfico abaixo.

Gráfico 03: Motivos das dificuldades de aprendizagem matemática segundo os estudantes



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Muitos são os motivos apontados pelos estudantes para justificar as dificuldades de aprendizagem em matemática, sendo o mais informado, a falta de uma base matemática bem feita no ensino fundamental. Vale destacar que boa parte dos estudantes apontou mais de um desses motivos como responsáveis por esse problema.

No questionário, também foi perguntado se os estudantes não dominavam conteúdos matemáticos básicos, como operações com frações, números decimais, potenciação, radiciação e porcentagem. Em resposta, a maioria afirmou não dominar pelo menos um desses conteúdos, sendo as operações com frações e números decimais o mais apontado.

De acordo com Onuchic e Zuffi (2007, p.3):

A disciplina de Matemática no ensino básico deve contribuir para o desenvolvimento pessoal do aluno, deve proporcionar a formação matemática necessária a outras disciplinas e ao prosseguimento dos estudos — em outras áreas e na própria Matemática — e deve contribuir, também, para sua plena realização na participação e desempenho sociais e na aprendizagem ao longo da vida.

Corroborando a afirmação de Onuchic e Zuffi (2007), D'Ambrosio (2011), afirma que a matemática é uma disciplina construída por etapas, onde um conteúdo é fundamental para o desenvolvimento do outro. Sendo assim, se o estudante não possuir conhecimentos básicos matemáticos para cursar o ensino médio, irá apresentar sérios problemas de aprendizagem. Vale destacar o grande desafio do professor de matemática em lidar com tamanha dificuldade e ainda assim oportunizar o progresso de seus alunos.

Uma outra pergunta do questionário quis saber a opinião dos estudantes sobre a importância da matemática ensinada na escola para o dia a dia. A grande maioria afirmou concordar parcialmente. Muitos alunos não conseguem relacionar o que aprendem em sala de aula com a sua realidade, e isso não faz com que a matéria seja interessante.

Segundo D'Ambrosio (2009), a matemática é e precisa ser vista pelos estudantes como algo fundamental e intrínseco à vida e à realidade, e cabe ao professor ter esse cuidado ao preparar suas aulas, sempre tentando atrelar o conteúdo às situações cotidianas. Seria como trabalhar a Etnomatemática em sala de aula, o que para o autor é um campo fértil, capaz de aproximar o espaço escolar ao seu contexto social.

De acordo com 40% dos estudantes (36 indivíduos), para que a aprendizagem seja agradável, só depende do método de ensino e estímulo do professor. Segundo eles, o modo como a disciplina é apresentada pode consolidar sua aprendizagem e construir uma relação mais harmoniosa e positiva com a matemática.

Na última questão, os estudantes foram convidados a fazer sugestões para melhorar o aprendizado matemático. Foi curioso perceber que dos 78 estudantes (88%) que afirmaram possuir alguma dificuldade em matemática, apenas 44 (34%) trouxeram alguma sugestão para mudar esse contexto.

Dentre as principais sugestões, em ordem de frequência estão: mudanças no método de ensino dos professores; utilização de recursos e exemplos que possam ser aplicados do dia a dia; mais diversidade nas provas e avaliações; criação de monitorias; mais atenção e esforço dos alunos.

De maneira a ilustrar melhor suas opiniões serão transcritas algumas passagens do que foi proposto pelos alunos nos questionários. Eles estão identificados por números que, na realidade, correspondem a ordem que os questionários foram recebidos.

“Professores que expliquem bem o assunto.” (Estudante 19)

“Um jeito diferente de ensinar, com explicações voltadas para o dia a dia.” (Estudante 54)

“Utilizar jogos e atividades práticas no momento de ensinar.” (Estudante 75)

“Que os colegas mais desenrolados ajudem os outros” (Estudante 23)

“Prestar mais atenção e se dedicar aos estudos.” (Estudante 7)

“Maneiras diferentes de avaliar, sem ser só por provas.” (Estudante 80)

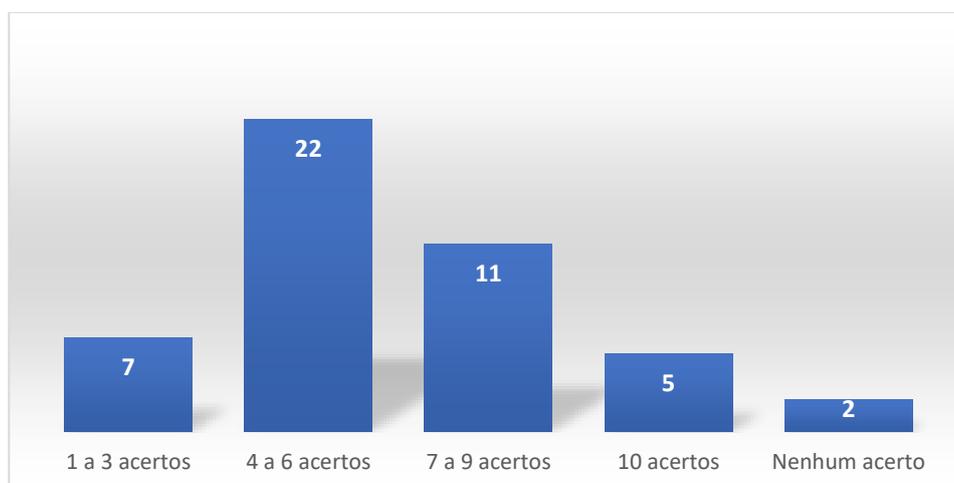
Diante das sugestões apresentadas foi possível perceber que os estudantes que se dispuseram a sugerir mudanças, apresentaram algumas contribuições que estão na mesma direção do que a literatura vem apontando recentemente, principalmente no que diz respeito a mudança no método de ensino, a dinâmica de trabalhar o lúdico e relacionar a Matemática da sala de aula com o a realidade.

Após o questionário, os estudantes de 1º e 3º ano responderam uma avaliação diagnóstica, elaborada pela autora dessa pesquisa, com questões específicas de matemática para cada série. O objetivo dessa avaliação foi diagnosticar a aprendizagem e a fixação dos conteúdos matemáticos dos estudantes no início e final do ensino médio.

Na avaliação realizada com os estudantes do 1º ano, foram propostas 10 questões de matemática básica, envolvendo porcentagem, regra de três simples e composta, expressões com frações, números decimais, radiciação, potenciação e equações com problemas de interpretação. As questões utilizadas são de nível fundamental e abrangem conteúdos indispensáveis à evolução do saber matemático dos estudantes de nível médio.⁶²

Abaixo o quantitativo de acertos dos estudantes na avaliação diagnóstica do 1º ano.

Gráfico 04: Acertos na avaliação diagnóstica do 1º ano



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

O resultado dessa avaliação confirma o que a maioria dos estudantes não possuem os conhecimentos matemáticos necessários para cursarem o ensino médio, menos da metade dos participantes acertaram mais de 60% do teste. A questão que os estudantes mais erraram (25 indivíduos) foi a 6ª (sexta), uma questão simples onde eles deveriam realizar uma operação entre frações.

Questão 6. Quanto dá a soma de $12/13 + 7/8$, aproximadamente?

- a) 2
- b) 19
- c) 21
- d) 35
- e) n.d.a

⁶² Questões disponíveis no Apêndice IV.

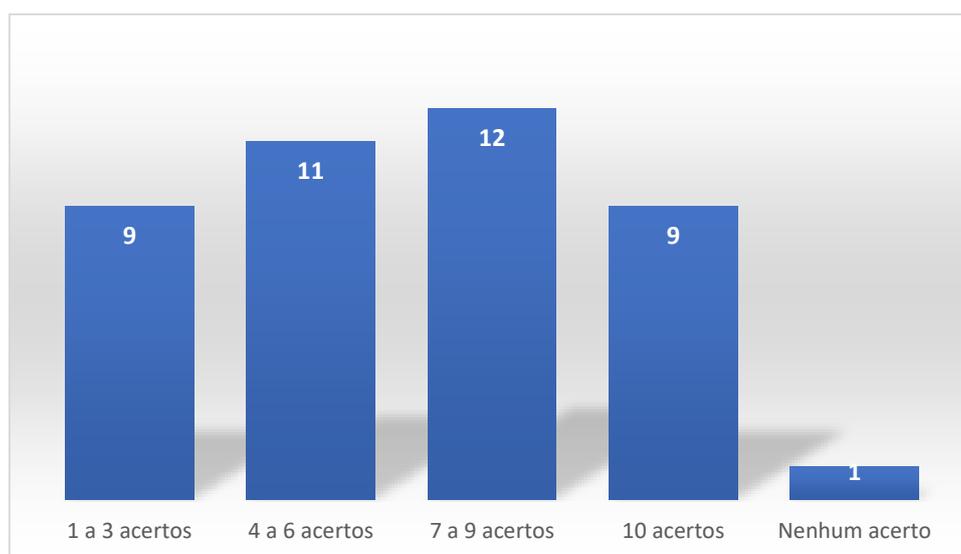
Em segundo lugar, aparece a 8ª (oitava) questão, com o total de 23 estudantes que não conseguiram responder. O objetivo da questão era resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.

Questão 8. Calcule a área de um círculo de raio 2cm e de um quadrado, cujo lado mede 3cm, e assinale a alternativa correta.

- a) A área do círculo é maior.
- b) A área do quadrado é maior.
- c) As duas áreas são iguais.
- d) A área do círculo é o dobro da área do quadrado.
- e) A área do quadrado é o dobro da área do círculo.

Na avaliação realizada com os estudantes do 3º ano, também foram propostas 10 questões⁶³ de matemática básica, sendo mais específicas do Ensino Médio, e o resultado não foi muito diferente. Os dados mostram que menos da metade dos alunos que estão concluindo o ensino médio possui os conhecimentos matemáticos adequados para essa etapa de ensino. Boa parte dos estudantes não teve um bom desempenho na avaliação. A seguir o quantitativo de acertos dos estudantes do 3º ano.

Gráfico 05: Acertos na avaliação diagnóstica do 3º ano



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

⁶³ As questões estão disponíveis no Apêndice V e os respectivos descritores do SAEPE, estão no Anexo I.

A questão que os estudantes mais erraram (35 indivíduos) foi 5ª (quinta), que de acordo com o Descritor do SAEPE (D17), refere-se a equações do 2º grau, um conteúdo ensinado no 9º ano do ensino fundamental, e aprofundado no ensino médio.

Questão 05. (D17) Uma festa no pátio de uma escola reuniu um público de 2.800 pessoas numa área retangular de dimensões x e $x + 60$ metros. O valor de x , em metros, de modo que o público tenha sido de, aproximadamente, quatro pessoas por metro quadrado, é:

- (A) 10
- (B) 20
- (C) 30
- (D) 40
- (E) 60

O maior índice de acertos dos estudantes (29 indivíduos), foi a 2ª (segunda) questão, a qual abordou um problema simples envolvendo porcentagem (D16).

Questão 02. (D16) Na sala de aula, a professora descobriu que 40% dos alunos são corintianos, 30% torcem pro São Paulo, 20% são palmeirenses, 10% torcem pro Santos e o resto não gosta de futebol. Sabendo que existem 40 alunos na sala, quantos torcem para o São Paulo?

- (A) 30
- (B) 16
- (C) 12
- (D) 8
- (E) 4

Apesar de aplicar uma avaliação com apenas dez questões, foi possível observar que determinadas competências foram construídas, que outras não foram construídas e que algumas estão em processo de construção. Essas considerações são importantes para que o professor reflita sobre o que está ensinando e como está ensinando, e a partir daí, reavaliar sua prática em sala de aula.

4.2.2 Professores

Outro questionário foi aplicado a 5 professores de matemática da EREM Jarina Maia, com o objetivo de conhecer o contexto de trabalho, a prática docente e o que acontece no dia a dia da escola e dos professores de matemática. O questionário contempla 29 questões agrupadas por temas, como características de trabalho, aprendizagem dos alunos e questões pedagógicas.

Dentre os 5 professores pesquisados, apenas 1 leciona matemática a menos de 5 anos, 4 deles possuem especialização (mínimo de 360 horas) e 1 deles possui mestrado em matemática. Quando perguntados sobre quantas atividades de formação continuada com carga horária de no mínimo 40h eles participaram nos últimos dois anos, 2 professores afirmaram ter participado de apenas uma formação e os outros 3 professores afirmaram não ter participado de nenhuma.

Os professores participantes afirmaram ser de grande importância a formação continuada, pois reconhecem o que ela pode trazer de positivo para o trabalho docente e a aprendizagem do aluno. Para Luísa França (2016), a formação continuada consiste no engajamento dos profissionais da educação em processo de aprimoramento, que lhes permite informações contínuas e atualizadas sobre as novas tendências educacionais. “Mais do que isso, permite que o educador agregue conhecimento que seja capaz de gerar transformação e impacto no contexto profissional e escolar.” (FRANÇA, p.01, 2016)

Um outro grupo de perguntas desse questionário buscou saber o grau de satisfação dos professores em vários aspectos do seu trabalho. Todos eles responderam ser no mínimo, satisfeitos com o relacionamento entre os colegas de trabalho, a comunidade, a direção e os alunos. Já no quesito salário e estrutura da escola, apenas um deles disse estar satisfeito, ou seja, a maior parte confirma uma realidade muito criticada por muitos profissionais da educação, os baixos salários e a falta de estrutura das escolas.

Sobre as questões referentes à rotina como educador, os professores afirmaram não ser muito difícil conscientizar seus alunos sobre o valor da educação, no entanto todos os professores concordaram ter dificuldade de manter a disciplina em sala de aula e motivar os estudantes que mostram pouco interesse pelos estudos. Percebe-se então, uma contradição da visão que os

estudantes possuem sobre a educação, com suas atitudes, já que eles a julgam importante, mas não se comportam de modo a aproveitá-la.

Logo, é preciso motivar o aluno a se interessar mais pela matemática, mas para isso, segundo D'Ambrosio (2011), é fundamental que o professor sinta-se motivado, que respeite o seu aluno, que demonstre segurança naquilo que está ensinando, aceitando as críticas e sugestões dos mesmos.

Ainda sobre a rotina como educador, os professores foram perguntados sobre com que frequência, em média, eles atendem individualmente, os alunos que estão com dificuldade de aprendizagem em matemática. Três deles afirmaram atender os alunos em média duas vezes por semana, os outros dois professores, afirmaram atender os alunos uma vez por semana.

Mediante a constatação de que os estudantes têm poucas oportunidades de atendimento individual com os professores, fica mais difícil diminuir as dificuldades de aprendizagem, já que muitos dos estudantes necessitam e pedem um apoio e atenção a mais dos docentes nesse processo.

Como a aprendizagem dos alunos também é tema relevante nessa pesquisa, os professores informaram em um quadro, o nível de concordância ou discordância em relação a cada uma das afirmações propostas nessa temática. A seguir, quadro que apresenta a opinião dos professores a respeito dessa questão específica.

Quadro 04: Aprendizagem dos alunos

Com relação à aprendizagem, os alunos desta escola...	Professores que concordam totalmente.	Professores que concordam parcialmente	Professores que discordam totalmente
...rendem menos do que poderiam devido à frequência irregular	0	5	0
...podem aprender mais se contassem com o apoio da família.	0	5	0
...são prejudicados devido à falta de disciplina.	5	0	0
...têm seu rendimento escolar prejudicado pelas más condições das instalações da escola.	0	3	2
...podem aprender mais se tivessem um número maior de materiais didáticos disponíveis.	0	4	1
...são prejudicados devido à falta de interesse dos professores.	0	0	5
...são prejudicados devido a sua falta de interesse em aprender.	4	1	0
...têm dificuldades de aprendizagem acumuladas das séries anteriores.	5	0	0

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

A falta de disciplina, de interesse e as dificuldades acumuladas das séries anteriores, são consideradas pelos professores como as principais responsáveis pelo baixo rendimento na aprendizagem matemática dos estudantes. Esses fatores trazem consigo prejuízos para o aluno no processo de construção dos conhecimentos, inclusive em outras disciplinas que se relacionam ao contexto de ciências exatas.

A respeito dos estudantes da EREM Jarina Maia, os professores reconheceram que a maioria deles apresentam dificuldades em matemática, que aproximadamente a metade possuíam os conhecimentos matemáticos básicos ao ingressar no ensino médio, e que a maioria terminam o ensino médio sem o

conhecimento adequado para essa etapa de ensino. Essa realidade condiz com os resultados de avaliações externas já apresentadas no capítulo anterior, onde mostram o fracasso no saber matemático dos estudantes do ensino médio.

Na visão dos professores pesquisados, os principais motivos desse fracasso apresentam-se como:

Professor 01: “Falta de conhecimentos básicos de anos anteriores. A falta de apoio da família junto à indisciplina dos estudantes contribuem para o não aprendizado em matemática.”

Professor 02: “A falta de interesse e a dificuldade na aprendizagem.”

Professor 03: “O fracasso é decorrente dos obstáculos de aprendizagem adquiridos nas séries anteriores ao ensino médio.”

Professor 04: “A falta de interesse na disciplina; as dificuldades de aprendizagem devido ao nível em que ingressam no ensino médio; não enxergar a importância da matemática em seu cotidiano.”

Professor 05: “O fracasso do saber matemático no ensino médio é fruto da dificuldades não resolvidas no ensino fundamental; da aprovação de muitos estudantes sem os conhecimentos matemáticos básicos; da falta de apoio e incentivo dos pais na vida estudantil.”

Dentre os motivos apontados pelos professores, destacam-se mais uma vez, a deficiência da base inicial da escolaridade, a falta de interesse do aluno em querer aprender e a falta de envolvimento da família na vida escolar. Contudo, entende-se que uma base inicial de ensino deficiente é um grande prejuízo para o aluno, visto que o conhecimento básico é pré-requisito para várias outras aprendizagens e quando os estudantes não correspondem ao aprendizado em outras séries, certamente surgem as dificuldades, o desinteresse e o fracasso.

Tendo conhecimento da existência de todos esses aspectos que contribuem para o fracasso da aprendizagem matemática, compreende-se que

o resultado do diagnóstico dado pelos professores de matemática, a respeito da aprendizagem dos seus alunos é negativo, e que mesmo tendo a consciência de que algo pode ser feito para melhorar, a realidade ainda não está satisfatória e favorável. Contudo é possível entender que além da importância de pensar em redefinir o papel do estudante frente seu aprendizado, também é importante rever conceitos em relação ao papel do professor, o qual segundo o PCN (2000), é o intermediário do conhecimento ao aluno. Logo, entende-se que a efetivação de um processo de aprendizagem está diretamente ligada à metodologias de ensino.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação Matemática tem sido objeto de diversas pesquisas que enfocam vários de seus âmbitos. De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006), essas pesquisas têm sido de grande relevância para a Educação Matemática, pois buscam identificar as tendências de estudos e metodologias, e analisar o que foi produzido em determinada época. Sendo assim, é importante realizar estudos que analisem os resultados produzidos, além de promover outras investigações, com novos olhares, sobre o material pesquisado.

Essa discussão ganha ainda mais importância quando se volta para o processo de ensino e aprendizagem da matemática, com um olhar direcionado para as dificuldades enfrentadas pelos estudantes e professores no processo de ensino e aprendizagem da disciplina.

Considerando, então, as relações entre as metodologias do professor de matemática e nas dificuldades de aprendizagem dos estudantes, bem como as experiências acumuladas como professora da educação básica – que conhece a realidade do ensino e a presença constante dos baixos rendimentos em matemática -, surgiu a necessidade de refletir sobre o fracasso do saber matemático nos estudantes do ensino médio, observando o lugar esses fatores ocupam nessa deficiência, de modo a tentar responder a algumas questões cruciais que buscam descobrir os principais motivos do fracasso do saber matemático dos estudantes da EREM Jarina Maia; as principais dificuldades enfrentadas pelos professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem da matemática; e o sentimento das pessoas em relação à Matemática, através de representações sociais.

Diante dessas questões, muitas foram as hipóteses levantadas na busca pelas respostas: Os estudantes que não superam as dificuldades em Matemática no Ensino Fundamental, apresentam dificuldades ainda maiores no Ensino Médio; O distanciamento entre a matemática ensinada em sala de aula e o dia a dia dos estudantes provoca o desinteresse na disciplina; O fato de muitas pessoas terem aversão à matemática cria bloqueios de aprendizagem e colabora para o fracasso escolar.

Envolvendo-se por essa problemática, dispôs-se, então, a realizar este estudo, através de diferentes instrumentos de coleta de dados, como: a pesquisa documental, a revisão literária das principais contribuições na área e a entrevista semiestruturada, com a coleta de dados referentes aos discursos de professores e alunos.

Os dados coletados, analisados com base no caráter inferencial e interpretativo da análise de conteúdo, permitiram achados bastante interessantes. As reflexões mais importantes são apresentadas agora.

A aprendizagem matemática dos estudantes brasileiros nos últimos anos foi insatisfatória diante do resultado de avaliações como o Saeb, o Pisa e o ENEM. Na EREM Jarina Maia, a realidade não é diferente, muitos estudantes apresentaram conhecimentos matemáticos inadequados para o ensino médio tanto no início, quanto no fim dessa etapa.

Em relação aos principais motivos que provocam o fracasso no saber matemático desses estudantes, os fatores podem estar relacionados ao professor, com métodos de ensino descontextualizados e ultrapassados; ao aluno, que não se esforça e se interessa em aprender; à escola, que não oferece recursos adequados para uma educação motivadora e adequada; ou à família, que não apoia e acompanha o estudante na vida escolar.

Em relação à aprendizagem dos estudantes analisados no período em questão, foi possível verificar, tanto nas literaturas consultadas, como na análise dos questionários, que esses chegam ao Ensino Médio com deficiência em conteúdos básicos, o que agrava ainda mais as dificuldades em aprender conhecimentos futuros. Diante desse fato, muitos alunos sentem-se incapazes e acabam perdendo o interesse pela matéria, logo surge o fracasso e as possíveis reprovações e abandono escolar.

Os estudantes entrevistados pela pesquisa realizada, responderam que as principais dificuldades de aprender matemática se devem ao fato da complexidade da matéria; da necessidade de decorar fórmulas e desenvolver um pensamento abstrato; da crença de que a matemática é difícil; e do ensino inadequado por alguns professores.

Como se não bastassem esses fatores, experiências negativas com a matéria, principalmente na infância, também envolvem esta problemática. Alguns estudantes relataram experiências não agradáveis que tiveram com a

matemática e pontuaram que esse fato trouxe grandes prejuízos ao seu aprendizado. Muitos estudantes desenvolveram o medo e a aversão à matemática, e isso colaborou para o sentimento de incapacidade, insegurança, ansiedade e, conseqüentemente com o desinteresse e o fracasso na disciplina.

Na análise das entrevistas, ficou claro que muitos alunos reconhecem a importância da matemática, mas não gostam da matéria. A maioria deles afirmou apresentar muita dificuldade em aprender a matéria e sugeriu algumas alternativas para melhorar esse quadro. Dentre as opções mais apontadas, estão a mudança no papel do professor, onde espera-se que ele seja mais paciente, explique melhor, ofereça aulas práticas e atrativas, para motivar os alunos; mais interesse e dedicação nos estudos.

As considerações dos estudantes reforçam a importância do professor no processo de aprendizagem. Nesse contexto, ressalta-se a necessidade da formação contínua que pode auxiliar os professores a reciclar e atualizar seus métodos, favorecendo, então, melhores aprendizagens. Segundo os estudantes, é importante que os professores relacionem os conteúdos matemáticos à prática, para que desperte neles o interesse em estudar Matemática.

De acordo com as opiniões dos professores entrevistados, muitas são as dificuldades enfrentadas no ensino da matemática. E mais uma vez foi apontado a falta de conhecimentos básicos dos alunos no Ensino Médio. Para eles grande parte dos alunos perdem o interesse em aprender, já que não conseguem acompanhar a evolução da matéria, ou ainda, não são incentivados pelos pais.

Os principais motivos de rejeição à matemática estão relacionados à ideia pré-concebida de que a Matemática é difícil, pelo fato de exigir o uso da memória em detrimento do raciocínio; por experiências negativas passadas; pela falta de interesse; pelo sentimento de incapacidade em aprender; pela falta de motivação de pais e professores; e pela falta de aplicação da matemática no seu dia a dia.

Em síntese, a análise e interpretação dos dados coletados nas entrevistas, permitiu concluir que em alguns casos o fracasso no saber matemático pode existir por mais de uma causa, em outros apenas uma. Essas causas podem estar relacionadas diretamente com o próprio aluno e com o meio em que ele vive, ou seja, com os professores, com os pais e amigos, pois estes têm o poder de influenciá-lo, tanto de modo consciente, como inconsciente.

Diante dos motivos apresentados até o momento, como consequência, os resultados na aprendizagem dificilmente serão positivos - sempre baixos como foi evidenciado -, logo existe a necessidade de ações que minimizem esse quadro. A seguir, algumas alternativas de intervenção, que principalmente os professores podem realizar para que aconteça diminuição da rejeição e melhorias na aprendizagem matemática: Os professores precisam fazer uma reflexão e uma auto avaliação de suas práticas pedagógicas e estar sempre em formação continuada; Conhecer e entender as principais dificuldades dos estudantes; levando em consideração suas experiências negativas na matéria; Contextualizar os novos conceitos matemáticos aos conceitos já aprendidos, contextualizando-os com a realidade, de modo a despertar o interesse do aluno; Detectar e tentar eliminar lacunas de aprendizagens decorrentes de séries anteriores, com reforço de professores e grupos de monitoria; Buscar solucionar as dificuldades de aprendizagem ainda no ensino fundamental, antes que elas aumentem e fiquem mais difíceis no ensino médio; Inserir na primeira metade do Ensino Fundamental professores especialistas em matemática, para que os conceitos sejam melhores ensinados e não se transmita a ideia de dificuldade por professores que não gostam da matéria; Melhorar as condições de trabalho e o salário dos professores, um a vez que, como foi possível perceber, para o docente melhorar suas aulas, de modo a atender as reais necessidades dos estudantes, é preciso ganhar um salário melhor para trabalhar menos e dedicar uma parte maior do seu tempo para aperfeiçoar seus métodos de ensino; Reduzir a quantidade de alunos por sala, pois é muito difícil que um único professor consiga atender as demandas de aprendizagem específicas de cada aluno, tendo muitas vezes um total de 40 a 50 estudantes em sala de aula.

Portanto é fundamental que haja, principalmente, uma mudança na forma de ensinar, onde o professor procure motivar seu aluno a se interessar e criar gosto pela matemática.

Esse estudo apresentou algumas limitações, pois por mais dados e análises que sejam apresentados, não é possível responder todas as perguntas. Alguns entraves durante a coleta de dados, impediram de obter mais e melhores informações. Algumas dificuldades de campo foram encontradas na aplicação dos questionários, pois alguns professores e estudantes participantes resistiram às respostas por falta de tempo ou interesse em contribuir com a pesquisa.

Algumas divergências foram percebidas na análise dos resultados. Ao analisar o desempenho em Matemática dos estudantes da população objeto da pesquisa, foram verificados resultados divergentes do esperado. No Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco (SAEPE) em 2017 o desempenho dos estudantes foi bastante satisfatório, o que contradiz resultados de outras avaliações externas, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e a Prova Brasil, também do ano de 2017.

O tempo também não foi um bom aliado na realização desse estudo, pois a coleta de dados, análise e organização destes foram realizadas em poucos meses. Outra limitação foi a dedicação à pesquisa não ter acontecido de modo constante e intenso, já que todo o estudo foi realizado de forma simultânea às práticas docentes, que acontecem em turno integral, já que não houve dispensa no trabalho. Os resultados poderiam ser melhores se o prazo fosse maior e a dedicação fosse exclusiva.

Tendo consciência das limitações deste estudo, e que este não teve como objetivo – nem poderia ter – esgotar a temática, sugere-se, então, a realização de novas pesquisas para compreender melhor os sentimentos e os desejos dos alunos do Ensino Médio acerca da Matemática; com o intuito de auxiliá-los no processo de aprendizagem e acima de tudo, contribuir para que a Matemática deixe de ser vista como uma área de conhecimento distante da realidade e, justamente por isso, de difícil compreensão. Também se fazem necessários novos estudos na fase do Ensino Fundamental, que parece ser uma fonte de problemas para o Ensino Médio.

Essa pesquisa se revela importante, pois acredita-se que olhar para a realidade do aprendizado matemático dos estudantes do ensino médio significa olhar para o futuro da educação do país. Busca-se, então, professores que utilizem uma metodologia de ensino como forma de tornar a Matemática mais agradável e mais compreensível aos alunos; professores que tragam para a realidade do estudante as concepções matemáticas ensinadas em sala de aula; estudantes interessados e dispostos a superar as dificuldades no processo de aprendizagem; a desmistificação de que a matemática é uma matéria impossível e favorável apenas à mentes brilhantes.

REFERÊNCIAS

- BANCO MUNDIAL. World Development Database. **O Banco Mundial adverte a respeito da “crise da aprendizagem” na educação global.** Washington, 2017. Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/news/press-release/2017/09/26/world-bank-warns-of-learning-crisis-in-global-education> (acesso em 21/10/2019)
- BARBOSA, Laura Monte Serrat. **Psicopedagogia: um diálogo entre a psicopedagogia e a educação.** 2. ed. Curitiba: Bolsa nacional do livro, 2008.
- BESSA, Karina Petri. **Dificuldades de aprendizagem em matemática na percepção de professores e alunos do ensino fundamental.** Universidade Católica de Brasília, 2007.
- BERGER, Peter Ludwig; LUCKMANN, Thomas. **A construção social da realidade.** 35ª ed. Petrópolis: Vozes, 2013.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani et al. **Educação matemática.** Moraes, 2005.
- BOOTH, Julie Lesley. et al. **Dificuldades das crianças que se iniciam em álgebra. As Idéias da Álgebra.** São Paulo: Atual, p. 23-37, 1995.
- BOOTH, Julie Lesley.; NEWTON, Kristie J.; TWISS-GARRITY, Laura K. **The impact of fraction magnitude knowledge on algebra performance and learning.** Journal of Experimental Child Psychology, v. 118, p. 110-118, 2014.
- BRAGHIROLI, Elaine Maria et al. **Psicologia Geral.** Porto Alegre: Vozes, 1995.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf (acesso em 19/10/2019)
- _____. Secretaria de educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> (acesso em 19/10/2019)
- _____. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília, 2018. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> (acesso em 08/11/2019)
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf> (acesso em 19/10/2019)
- _____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino médio.** Brasília, 2000. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14_24.pdf (acesso em 09/12/2019)
- _____. Todos pela Educação. **SAEB 2017, o que diz a última avaliação de aprendizagem do país.** São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.todospelaeducacao.org.br/conteudo/saeb-2017-o-que-diz-a-ultima-avaliacao-sobre-a-educacao-do-pais> (acesso em 21/10/2019)
- _____. Todos pela Educação. **Em 10 anos, aprendizado adequado no ensino médio segue estagnado, apesar dos avanços no 5º ano do ensino fundamental.** São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.todospelaeducacao.org.br/conteudo/meta-3-em-10-anos-aprendizado-adequado-ensino-medio-segue-estagnado-avancos-5-ano-fundamental> (acesso em 21/10/2019)

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf> (acesso em 19/10/2019)

_____. Ministério da Educação. **Importância da matemática para o desenvolvimento do Brasil.** Brasília, 2016. Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/salaImprensa/noticias/arquivos/migracao/2016/11/Ministro_destaca_a_importancia_da_matematica_para_o_desenvolvimento_do_Brasil.html?searchRef=matemática&tipoBusca=expressaoExata (acesso em 14/10/2019)

_____. Ministério da Educação. **Português tem apenas 1,6% de aprendizagem adequada no Saeb.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/389-ensino-medio-2092297298/68271- apenas-1-6-dos-estudantes-do-ensino-medio-tem-niveis-de-aprendizagem-adequados-em-portugues> (acesso em 07/10/2019)

_____. Ministério da Educação. **Dia nacional da matemática é comemorado em todo o Brasil.** Brasília, 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/48351-matematica> (acesso em 07/11/2019)

_____. Ministério da Educação/INEP. **Resultados Saeb 2017.** Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb/resultados>. (Acesso em: 23/08/2019)

_____. Ministério da Educação/INEP. **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa).** Brasília, 2019. <http://inep.gov.br/pisa> (acesso em 17/10/2019)

_____. Ministério da Educação/INEP. **ENEM.** Brasília, 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/quest/enem> (acesso em 17/10/2019)

_____. Ministério da Educação/INEP. **Brasil no Pisa 2015.** Brasília, 2016. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2016/pisa_brasil_2015_apresentacao.pdf (acesso em 17/10/2019)

_____. Ministério da Educação/INEP. **Resultados do Enem 2018 são divulgados.** Brasília, 2019. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/resultados-do-enem-2018-sao-divulgados/21206 (acesso em 21/10/2019)

_____. Ministério da Educação. **Média em Matemática está entre as menores do Pisa.** Brasília, 2016. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/222-537011943/42771-media-em-matematica-esta-entre-as-menores-do-pisa> (acesso em 21/10/2019)

_____. Ministério da Educação/INEP. **Prova Brasil Resultados.** Brasília, 2018. Disponível em: <http://sistemasprovabrasil.inep.gov.br/provaBrasilResultados/view/boletimDesempenho/boletimDesempenho.seam> (30/10/2019)

_____. Ministério da Educação/INEP. **Resultados Enem 2018. Brasília, 2019.** Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2018/presskit/presskit_enem-resultados2018.pdf (acesso em 21/10/2019)

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> (acesso em 16/10/2019)

_____. Planalto. **Reforma do ensino médio no Brasil em 2016. Lei Federal 13 415 de 2017.** Brasília, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm (acesso em 07/10/2019)

BRUM, Wanderley Pivatto. P. **Crise no ensino de matemática: amplificadores que potencializam o fracasso da aprendizagem.** São Paulo: Clube dos Autores, 2013.

BULGRAEN, Vanessa C. **O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento.** Revista Conteúdo, Capivari, v. 1, n. 4, p. 30-38, 2010.

CURY, Augusto. **Pais brilhantes, professores fascinantes.** Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais.** Cortez editora, 2018.

CUNHA, Deise Rôos; COSTA, Sayonara Salvador. Cabral. **A Matemática na formação de professores das séries iniciais do ensino fundamental: relações entre a formação inicial e a prática pedagógica.** In: III MOSTRA DE PESQUISA DA PÓS-GRADUAÇÃO, 2008, Porto Alegre. Anais eletrônicos. Porto Alegre: PUCRS, 2008. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/online/IIImostra/EducacaoemCienciaeMatematica/62905%20-%20DEISE%20ROOS%20CUNHA.pdf> (acesso em 13/11/2019)

CRUZ, Márcia de Oliveira. **O trabalho do professor: criação de significado e estilo.** São Paulo: Escrituras Editora, 2016.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. Temas e debates. In: D'AMBRÓSIO, Beatriz. **Como ensinar Matemática hoje.** 1989 ed. Brasília: SBEM, 1989. p. 15-19.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Prefácio. In BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

_____. **Uma história concisa da matemática no Brasil.** Petrópolis: Vozes, 2008.

_____. **Etnomatemática-elo entre as tradições e a modernidade.** Autêntica, 2016.

_____. **Educação Matemática: da teoria à prática.** Papirus Editora, 2007.

_____. **A educação matemática e o estado do mundo: desafios.** Em Aberto, v. 26, n. 90, 2014.

_____. **Educação matemática da teoria à prática.** 22. ed. Campinas-SP, Papirus, 2011.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de problemas de Matemática- 2003.** Disponível em: <https://www.editorainterciencia.com.br> (acesso em 08/10/2019)

DEMO, Pedro. **Avaliação qualitativa V: purismos e populismos.** Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. Brasília, INEP/MEC, 69 (162), 1988, p. 316-343.

DUARTE, Rosália. **Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo.** Cadernos de Pesquisa, n. 115, março/ 2002, p.139-154. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n115/a05n115.pdf> (acesso em 02/11/2019)

FELICETTI, Vera Lucia ; Giraffa, Lucia M.M. **MATOFOBIA: infelizmente uma realidade escolar. Como evitar isto?.** In: XII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2008, Rio Claro. Educação Matemática: possibilidades e interlocução. Rio Claro: UNESP, 2008.

FERNANDES, Elisângela. **Estudo foca alunos com fraco desempenho em matemática.** Revista Nova Escola, 2010. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/matematica/fundamentos/estudo-foca-alunos-fraco-desempenho-matematica-608093.shtml>? (acesso em 13/11/2019)

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

FRANÇA, Luísa. **Formação continuada: quem forma o formador?** Maio de 2016. Disponível em: <http://appprova.com.br/formacao-continuada-quem-forma-o-formador/> (acesso em 02/12/2019)

FREIRE, Paulo. **A ética na educação**. Instituto Paulo Freire, 1997.

FREUD, Sigmund; STRACHEY, James. **Além do princípio de prazer**. Rio de Janeiro: Imago, 1975.

FREUD, Sigmund. **A interpretação dos sonhos**. V. 3, 1900. Disponível em: <http://www.psicanaliseflorianopolis.com/artigos/147-obras-completas-de-sigmund-freud.html> (acesso em 22/11/2019)

GOFFMAN, Erving. **Estigma: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada (Mathias Lambert, Trad.)**. São Paulo: LTC. (Original publicado em 1891), 2004.

GOLDEMBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 6. ed. São Paulo: Record, 2002.

GÓMEZ Chacón, Inés María. **Matemática emocional [Texto impreso]: los afectos en el aprendizaje matemático**. 2000.

GONÇALVES, Elisa Pereira. **Iniciação à pesquisa científica**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2001.

GLOBO, Educação. **Brasil cai em ranking mundial de educação em ciências, leitura e matemática**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/brasil-cai-em-ranking-mundial-de-educacao-em-ciencias-leitura-e-matematica.ghtml> (acesso em 19/10/2019)

_____. Educação. **7 em cada 10 alunos do ensino médio têm nível insuficiente em português e matemática, diz MEC**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2018/08/30/7-de-cada-10-alunos-do-ensino-medio-tem-nivel-insuficiente-em-portugues-e-matematica-diz-mec.ghtml> (acesso em 19/10/2019)

_____. Educação. **Ensino médio está falido e não agrega conhecimento, diz ministro sobre resultado de matemática e português**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2018/08/30/ensino-medio-esta-falido-e-nao-agrega-conhecimento-diz-ministro-sobre-resultados-de-matematica-e-de-portugues.ghtml> (acesso em 21/10/2019)

HUETE, JC Sánchez; BRAVO, JA Fernández. **O ensino da matemática: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas**. Artmed Editora, 2006.

IEDE. **Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional / atuação**. Brasil. 2019. Disponível em: <https://www.portaliiede.com.br/quem-somos/atuacao/> (acesso em: 01/12/2019)

JODELET, Denise (Org.). **As representações sociais**. Rio de Janeiro: Ed. da UERJ, 2001.

_____. **Représentations sociales: un domaine en expansion**. In: D. Jodelet (ED). Les représentations sociales. Paris, PUF. Pp. 32-61, 1989.

_____. **Contribuições das representações sociais para a análise das relações entre educação e trabalho**. In: PARDAL, L. et al. (Org.). Educação e trabalho: representações, competências e trajetórias. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2007. p. 11– 26.

KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada**. Curitiba: Intersaberes, 2014

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina Andrade. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LIBÂNEO, José Carlos. **A didática crítico-social e as abordagens contemporâneas do processo de ensino e aprendizagem**. Anais do VII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Florianópolis, 1996.

_____. **Didática e trabalho docente: a mediação didática do professor nas aulas**. Concepções e práticas de ensino num mundo em mudança. Diferentes olhares para a Didática. Goiânia: CEPED/PUC GO, p. 85-100, 2011.

_____. **Ensinar e aprender, aprender e ensinar: o lugar da teoria e da prática em didática**. Temas de pedagogia: diálogos entre didática e currículo. São Paulo: Cortez, p. 35-60, 2012.

LIMA, E. L. **Matemática e ensino**. 2. ed. Rio de Janeiro: SBM, Coleção professor de matemática, 2003

LINS, Rômulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Papirus Editora, 2005.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2010.

MAGGI, Leticia. MAGALHÃES, Naiara. **Excelência com Equidade no Ensino Médio**. Portal IEDE, 2019. Disponível em: https://www.portaliede.com.br/wp-content/uploads/2019/09/Estudo_Excelência-com-Equidade-no-Ensino-Médio.pdf (acesso em: 13/11/2019)

MALDANER, Jair José et al. **O inconsciente na prática pedagógica**. Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

MARCHESI, Alvaro; GIL, Carlos Hernández. **Fracasso Escolar: uma questão multicultural**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MOSCOVICI, Serge. **Representações sociais: investigações em Psicologia Social**. Petrópolis: Vozes, 2003.

_____. **Social representations: explorations in social psychology**. Cambridge: Polity, 2000.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NEGROMONTE, Mayra Aliete Oliveira et al. **Construção do pensamento algébrico no ensino fundamental: dificuldades**/Construction of algerly thought in foundation education: difficulties. Brazilian Journal of Development, v. 5, n. 10, p. 20597-20610, 2019.

NOÉ, Marcos. Brasil Escola. **Artigos em matemática. R7 educação**. Disponível em <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-matematica-no-ensino-medio.htm>, acesso em 16/10/2019)

OLIVEIRA, José Sávio Bicho de; ALVES, Angela Xavier; NEVES, Sandra do Socorro de Miranda. **A História da matemática: Contribuições e descobertas para o ensino–aprendizagem de matemática**. Encontro Regional de Educação Matemática, v. 2, 2009.

OLIVEIRA, Jucineia Alegre de. **Desafio matemático: a resolução de problemas no ensino da matemática**. Portal Educação, 2019. Disponível em:

<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/desafio-matematico-a-resolucao-de-problemas-no-ensino-da-matematica/58339> (acesso em 09/10/2019)

PACHECO, José; DE FÁTIMA PACHECO, Maria. **A Escola da Ponte sob múltiplos olhares: palavras de educadores, alunos e pais**. Penso Editora, 2013.

PAIS, Luiz Carlos. **Ensinar e aprender matemática**. Autêntica, 2018.

PERNAMBUCO, Secretaria de Educação e Esportes. **Governo de Pernambuco apresenta resultado do IDEPE e destaques da Educação**. Recife, 2019. Disponível em: <http://www.educacao.pe.gov.br/portal/?pag=1&cat=37&art=5041> (acesso em 08/10/2019)

_____. Secretaria de Educação e Esportes. **Secretaria de Educação e Esportes divulga resultado do SAEPE 2018**. Recife, 2019. Disponível em: <http://www.educacao.pe.gov.br/portal/?pag=1&cat=37&art=4733> (acesso em 31/10/2019)

_____. Foco Educação. **Painel de Indicadores: Escola de Referência em Ensino Médio Jarina Maia**. Recife, 2019. Disponível em: <http://www.focoeducacaope.com.br/indicators/school/26068729/cycle/3> (Acesso em 30/10/2019)

_____. Foco Educação. **Escola de Referência em Ensino Médio Jarina Maia. Resultados da Escola / SAEPE**. Recife, 2019. Disponível em: http://www.focoeducacaope.com.br/habilitiesap/retrospective/estadual?exam_id=2&resultable_id=26068729&resultable_type=school&subject_id=2&year=99 (acesso em 30/10/2019)

_____. Foco Educação. **Escola de Referência em Ensino Médio. Avaliação diagnóstica**. Recife, 2019. Disponível em: http://www.focoeducacaope.com.br/aap/gradeverview?bimester=1&exam_id=5321&feature=prospective&grade_id=12&school_id=26068729&subject_id=12&year=2019 (acesso em 30/10/2019)

_____. Foco Educação. **Escola de Referência em Ensino Médio. Preparação para o Enem**. Recife, 2019. Disponível em: http://www.focoeducacaope.com.br/enem/skillap?resultable_id=26068729&resultable_type=school&subject_id=5&year=2018 (acesso em 30/10/2019)

PONTES, Edel Alexandre Silva. **O professor ensina e o aluno aprende: questões teóricas no processo de ensino e aprendizagem de matemática**. RACE-Revista da Administração, v. 4, p. 111-124, 2019.

RICHARDSON, Roberto Jarry et alii. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1985.

RODRIGUES, Luciano Lima. **A matemática ensinada na escola e a sua relação com o cotidiano**. Distrito Federal: Universidade Católica de Brasília, 2004.

ROLIM, Carmem Lucia Artioli. **Fórmulas de Silêncio: metodologias no processo de ensino da Matemática**. In: SANTOS, Jocyléia Santana. ZAMBONI, Ernesta. Potencialidades Investigativas da Educação Goiânia: Ed. da PUC Goiás, 2010.

SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, LSB dos. **Dificuldades na aprendizagem de Matemática**. Monografia de Graduação em Matemática. São Paulo: UNASP, 2007.

SANTOS, Tassiana. **A matofobia no âmbito educativo e as dimensões para seu estudo**. 2017. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24585_11936.pdf (acesso em 18/11/2019)

SCHNEIDER, Clarice Lúcia. Matemática: **O processo de ensino-aprendizagem**. Dezembro de 2004. Disponível em: <http://www.somatematica.com.br/artigos/a32> (acesso em 07/11/2019)

SCHOENFELD, Alan. ARCAVI, Abraham. **Usando o não familiar para problematizar o familiar**. In: BORBA, Marcelo de C. (org.). *Tendências Internacionais em Formação de Professores de Matemática*. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

SCHWARTZMAN, Simon. **Revogar a Reforma do Ensino Médio é um passo atrás**. Portal IEDE, 2018. Disponível em: <https://www.portaliiede.com.br/revogar-a-reforma-do-ensino-medio-e-um-passo-atras/> (acesso em 17/10/2010)

SCOZ, Beatriz. **Psicopedagogia e a realidade escolar: o problema escolar na aprendizagem**. 10ª ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

SELBACH, Simone et AL. **Matemática e didática: como bem ensinar**. Petrópolis: Vozes, 2010.

SILVA JÚNIOR, Elídio Raimundo da. **Reflexões sobre o uso da robótica educacional no ensino de funções trigonométricas**. 2017. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/16089> (acesso em 19/11/2019)

SOUZA, Luciana Pereira; ROLIM, Carmem Lucia Artioli. **A formação do pedagogo para o ensino de matemática**. Seminário Internacional sobre profissionalização docente, Paraná, 2014.

SOUZA, Maria. JA. **Informática Educativa na Educação Matemática: Estudo de geometria no ambiente do Software Cabri-Géomètre**. 2001. 154 f. Dissertação (Pós Graduação em Educação Brasileira) – Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza, 2001.

TOKARNIA, Mariana. **MEC divulga nesta segunda índice de qualidade no ensino básico**. Agência Brasil, 2018. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2018-09/mec-divulga-nesta-segunda-indice-de-qualidade-do-ensino-basico> (acesso em 07/10/2019)

TUNES, Elizabeth; TACCA, Maria Carmen Villela Rosa; JUNIOR, Roberto do Santos Bartholo. **O professor e o ato de ensinar**. Cadernos de pesquisa, v. 35, n. 126, p. 689-698, 2005.

VILA, Antoni; CALLEJO, María Luz. **Matemática para Aprender a Pensar**. Artmed Editora, 2009.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1989.

WAJNSZTEJN, Alesssandra Caturani; WAJNSZTEJN, Rubens. **Dificuldades escolares: um desafio superável**. 2. ed. São Paulo: Ártemis, 2009.

ZUFFI, Edna Maura; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. **O ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas e os processos cognitivos superiores**. Revista iberoamericana de educación matemática, n. 11, p. 79-97, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE I – Questionário aplicado aos professores de matemática

Prezado(a) professor(a),

Este questionário faz parte de uma pesquisa sobre a educação matemática na EREM Jarina Maia, para fundamentar um trabalho de conclusão de curso de Mestrado em Ciências Internacional da Educação. Seu principal objetivo é conhecer o contexto de trabalho, a prática docente e o que acontece no dia a dia da escola e dos professores de matemática. A seguir, você encontrará questões sobre vários temas como aprendizagem dos alunos, recursos pedagógicos, entre outros. Os dados produzidos serão sigilosos e não serão tratados individualmente. Não existem respostas certas ou erradas. Responda sempre de acordo com a sua realidade e assinale apenas uma alternativa por pergunta, exceto quando o enunciado solicitar a marcação de mais alternativas. Sua opinião é muito importante.

01. Há quanto tempo você trabalha como Professor de matemática?

- A) Há menos de 1 ano
- B) Entre 1 e 5 anos
- C) Entre 6 e 10 anos
- D) Entre 11 e 20 anos
- E) Há mais de 20 anos

.

02. Há quanto tempo você leciona nesta escola?

- A) Há menos de 1 ano
- B) Entre 1 e 5 anos
- C) Entre 6 e 10 anos
- D) Entre 11 e 20 anos
- E) Há mais de 20 anos

03. Dos cursos de pós-graduação abaixo, assinale a opção que corresponde a sua mais alta titulação.

- A) Especialização (mínimo de 360 horas)
- B) Mestrado
- C) Doutorado ou posterior

04. . Nos últimos dois anos, de quantas atividades de formação continuada em matemática, com carga horária igual ou superior a 40 horas, você participou? (Atualização, treinamento, capacitação etc.)

- A) Uma
- B) Duas
- C) Três
- D) Quatro ou mais
- E) Nenhuma (Vá para a questão 06)

05. A(s) Formação(ões) Continuada(s) que você participou contribuiu(ram) para a sua prática docente?

- A) Contribuiu muito
- B) Contribuiu um pouco
- C) Não contribuiu

Os itens abaixo versam sobre o seu grau de satisfação em vários aspectos de seu trabalho. Responda de acordo com sua vivência diária utilizando o quadro abaixo.

Assinale o seu nível de satisfação com os seguintes aspectos ou características de seu trabalho.	Muito satisfeito	Satisfeito	Insatisfeito	Não sei
06. Relação com colegas de trabalho.	(A)	(B)	(C)	(D)
07. Relação com os alunos.	(A)	(B)	(C)	(D)
08. Relação com a comunidade.	(A)	(B)	(C)	(D)
09. Salário.	(A)	(B)	(C)	(D)
10. Estrutura e recursos da escola.	(A)	(B)	(C)	(D)
11. Direção da escola.	(A)	(B)	(C)	(D)

Serão apresentados a seguir alguns aspectos importantes ligados a sua rotina de educador. Responda a cada um deles de acordo com o nível de dificuldade encontrado por você para realizar essas tarefas, nesta escola, no seu dia a dia.

Em sua opinião, nesta escola, é possível...	Sim, sem dificuldades.	Sim, com alguma dificuldade.	Sim, com muita dificuldade.	Não
12. ...manter a disciplina em sala de aula?	(A)	(B)	(C)	(D)
13. ... motivar os estudantes que mostram pouco interesse pelo estudo?	(A)	(B)	(C)	(D)
14. ... fazer com que os estudantes acreditem na possibilidade de obterem sucesso escolar?	(A)	(B)	(C)	(D)
15. ... conscientizar os estudantes sobre o valor da educação?	(A)	(B)	(C)	(D)

16. Com que frequência, em média, você atende, individualmente, os alunos que estão com dificuldades de aprendizagem?

- A) 5 vezes por semana.
- B) 4 vezes por semana.
- C) 3 vezes por semana.
- D) 2 vezes por semana.
- E) 1 vez por semana.
- F) Raramente ou nunca.

A aprendizagem dos alunos desta escola é o tema dos itens apresentados a seguir. Assim como você fez nos quadros anteriores, informe o seu nível de concordância ou discordância em relação a cada uma das afirmações propostas.

Com relação à aprendizagem, os alunos desta escola...	Concordo totalmente.	Concordo parcialmente.	Discordo totalmente.
17. ...rendem menos do que poderiam devido à frequência irregular	(A)	(B)	(C)
18. ...poderiam aprender mais se contassem com o apoio da família.	(A)	(B)	(C)
19. ...são prejudicados devido à falta de disciplina.	(A)	(B)	(C)
20. ...têm seu rendimento escolar prejudicado pelas más condições das instalações da escola.	(A)	(B)	(C)
21. ...poderiam aprender mais se tivessem um número maior de materiais didáticos disponíveis.	(A)	(B)	(C)
22. ...são prejudicados devido à falta de interesse dos professores.	(A)	(B)	(C)
23. ...são prejudicados devido a sua falta de interesse em aprender.	(A)	(B)	(C)
24. ...têm dificuldades de aprendizagem acumuladas das séries anteriores.	(A)	(B)	(C)

A seguir, responda quatro questões sobre os alunos desta escola.

25. Em sua opinião, quantos alunos desta escola apresentam dificuldades em matemática?

- A) Todos
- B) A maioria
- C) A metade
- D) Menos da metade
- E) Nenhum

26. Em sua opinião, quantos dos alunos desta escola, que possuem dificuldades em matemática, se preocupam em melhorar seu aprendizado?

- A) Todos
- B) A maioria
- C) A metade
- D) Menos da metade
- E) Nenhum

27. Em sua opinião, quantos alunos dessa escola possuíam os conhecimentos matemáticos adequados ao ingressar no ensino médio?

- A) Todos
- B) A maioria
- C) A metade
- D) Menos da metade
- E) Nenhum

28. Em sua opinião, quantos estudantes dessa escola possuem os conhecimentos adequados em matemática ao concluírem o ensino médio?

- A) Todos
- B) A maioria
- C) A metade
- D) Menos da metade
- E) Nenhum

29. Na sua opinião, quais os principais motivos do fracasso da aprendizagem matemática nos estudantes no ensino médio?

APÊNDICE II – Questionário aplicado aos estudantes de ensino médio

Prezado estudante,

Este questionário faz parte de uma pesquisa sobre a educação matemática na EREM Jarina Maia, para fundamentar um trabalho de conclusão de curso de Mestrado em Ciências Internacional da Educação. Seu principal objetivo é conhecer a relação do estudante com a matemática e compreender quais as principais dificuldades que atingem o processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina. A seguir, você encontrará perguntas objetivas e subjetivas sobre o tema, onde você deverá responder de acordo com suas opiniões sua(s) experiência(s) e realidade. Após o questionário, responda um teste diagnóstico de matemática básica, com questões específicas para sua série Os dados produzidos por esse questionário serão sigilosos e não revelará a identidade do participante. Suas respostas são muito importantes.

Desde já agradeço a boa vontade.

Escola de Referência em Ensino Médio Jarina Maia

João Alfredo – PE / 2019

Série: _____ Sexo: () Feminino () Masculino

1. Onde você estudou o ensino fundamental?

() Escola Pública () Escola Particular () Escola Pública e Particular

2. Qual a sua relação com a matemática?

() Gosto muito () Não gosto () É indiferente

3. Para você matemática é:

() Importante () Não é importante () Não deveria existir na escola

4. Como você avalia sua aprendizagem em matemática?

- Tenho muita dificuldade
- Tenho pouca dificuldade
- Não tenho dificuldade

Se respondeu “não”, pule para a questão número 6.

5. Qual(ais) sua(s) dificuldade(s) em aprender matemática?

- Tenho discalculia (dificuldade de compreender e manipular números).
- Já tive alguma experiência negativa com a matemática. (Se sim, responda também um outro questionário sobre experiências negativas com a matemática.)
- Não tenho uma base matemática bem feita.
- Não entendo muita coisa que o professor(a) explica.
- Não me identifico com a matéria.
- Não tenho interesse em aprender a matéria.

Outros: _____

6. Há algum(uns) desse(s) conteúdo(s) que você não domina bem?

- Tabuada Operações com frações e números decimais
- Potenciação e radiciação Porcentagem

7. Você considera a matemática ensinada na escola importante e útil para o seu dia a dia?

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Discordo totalmente
- Indiferente

8. Em sua opinião o método de ensino do professor pode fazer com que o aprendizado da matemática se torne mais agradável?

- Concordo totalmente

- () Concordo parcialmente
- () Discordo totalmente
- () Indiferente

9. O que você sugere para melhorar o ensino-aprendizagem da matemática?

APÊNDICE III – Questionário aplicado aos estudantes que afirmaram ter vivenciado alguma experiência negativa em relação à matemática

Caro estudante, você afirmou no questionário investigativo ter vivido algum tipo de experiência negativa com a matemática. Os questionamentos seguintes objetivam conhecer essa experiência e suas possíveis consequências. A seguir, você encontrará questões subjetivas sobre o tema, por favor, responda de acordo com sua experiência e realidade. Seu relato é muito importante.

- 1) Relate uma experiência negativa referente à matemática que lhe aconteceu na vida estudantil.

- 2) Essa experiência trouxe algum prejuízo para seu aprendizado em matemática? Qual (ais)?

- 3) Na sua opinião, o que pode ser feito para reduzir os danos causados por experiências negativas em relação à matemática?

APÊNDICE IV - Teste diagnóstico aplicado aos estudantes do 1º ano do ensino médio

Agora que você já respondeu o questionário investigativo, responda algumas questões básicas de matemática. Por favor, faça individualmente e de acordo com seus conhecimentos.

1. Duas vizinhas foram à feira juntas. Uma comprou 30 maçãs custando R\$ 4,00 cada. Outra comprou bananas que custavam R\$ 6,00 reais o cacho. Se as vizinhas gastaram o mesmo dinheiro na feira, quantos cachos de banana puderam ser comprados?

- a) 30
- b) 20
- c) 10
- d) 5
- e) 2

2. Se em uma família a mãe ganha o salário de R\$ 1.200 por mês, o pai ganha R\$ 800 e o filho mais velho ganha R\$ 700, qual o salário médio da família?

- a) R\$900,00
- b) R\$800,00
- c) R\$1000,00
- d) R\$1200,00
- e) R\$ 1500,00

3. Você vai a uma loja comprar uma roupa e vê que custa R\$ 70,00, mas que está 20% mais barato na promoção. Se você comprar esse produto, quanto vai economizar?

- a) 14 reais
- b) 56 reais
- c) 68 reais
- d) 42 reais
- e) 35 reais

4. Sua tia lhe deu a receita de um bolo de laranja. Tem que misturar 3 kg de farinha para um litro de suco de laranja. Se você usar 24 kg de farinha, quantos litros de suco de laranja precisa?

- a) 3
- b) 6
- c) 8
- d) 15
- e) 24

5. Qual dos números abaixo representa o maior risco de um tratamento médico dar errado?

- a) 1 em 100
- b) 1 em 10.000
- c) 1 em 10
- d) 1 em 1000
- e) 1 em 100.000

6. Quanto dá a soma de $12/13 + 7/8$, aproximadamente?

- a) 2
- b) 19
- c) 21
- e) 35
- f) n.d.a

7. Qual é a raiz quadrada do dobro de um número, cujo número é 2^3 ?

- a) 4
- b) 8
- c) 10
- e) 16
- f) 20

8. Calcule a área de um círculo de raio 2cm e de um quadrado, cujo lado mede 3cm, e assinale a alternativa correta.

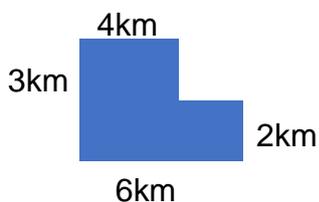
- a) A área do círculo é maior.
- b) A área do quadrado é maior.
- c) As duas áreas são iguais.
- d) A área do círculo é o dobro da área do quadrado.
- e) A área do quadrado é o dobro da área do círculo.

9. Qual o volume de um reservatório com 2m de largura, 4m de profundidade e 1,5m comprimento?

- a) 10m^3
- b) 15m^3
- c) 20m^3
- d) 25m^3
- e) 30 m

10. Quantos km de arame Pedro irá utilizar para dar 3 voltas de arame em um terreno que está representado no desenho a seguir?

- a) 18km
- b) 30 km
- c) 54 km
- d) 62 km
- e) 70 km



APÊNDICE V - Teste diagnóstico aplicado aos estudantes do 3º ano do ensino médio

Caro estudante, após ter respondido o questionário investigativo, responda algumas questões de matemática, referentes aos conteúdos estudados durante o ensino médio. Por favor, faça individualmente e de acordo com seus conhecimentos.

01. (D08) O candidato a prefeito da cidade de João Alfredo - PE, Manoel Joaquim, tem em sua proposta de governo a construção de uma escola no ponto $A(-1;8)$ e uma unidade básica de saúde da família no ponto $B(-5; -1)$, ambas as construções em uma mesma rua R. A equação da reta que representa essa rua é:

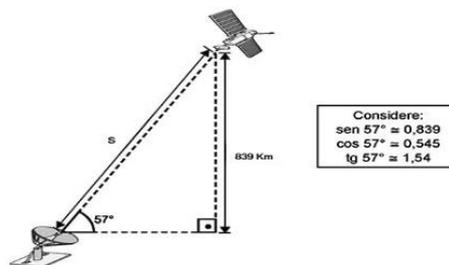
- (A) $2x + 3y - 6 = 0$
- (B) $x - 4y - 10 = 0$
- (C) $-x + y - 18 = 0$
- (D) $4x + 3y - 4 = 0$
- (E) $9x - 4y + 41 = 0$

02. (D16) Na sala de aula, a professora descobriu que 40% dos alunos são corintianos, 30% torcem pro São Paulo, 20% são palmeirenses, 10% torcem pro Santos e o resto não gosta de futebol. Sabendo que existem 40 alunos na sala, quantos torcem para o São Paulo?

- (F) 30
- (G) 16
- (H) 12
- (I) 8
- (J) 4

03. (D05) No desenho abaixo está representado o instante em que um satélite de órbita baixa transmite o sinal para uma antena receptora. Qual é a distância S que esse sinal de satélite deve percorrer para chegar até a antena receptora?

- (A) 457,3 km
- (B) 703,9 km
- (C) 1 000 km
- (D) 1 292 km
- (E) 1 539,5 km



04. (D22) Carlos depositou parte de sua mesada na caderneta de poupança. No primeiro mês ele depositou R\$ 28,00; no segundo mês, depositou R\$ 35,00; no terceiro mês, R\$ 42,00; e assim por diante até o décimo segundo mês. Quanto Carlos economizou durante esse período? Se necessário use:

- (A) R\$ 798,00.
- (B) R\$ 698,00.
- (C) R\$ 578,00.
- (D) R\$ 490,00.
- (E) R\$ 105,00.

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r,$$

$$S_n = \frac{n \cdot (a_1 + a_n)}{2}.$$

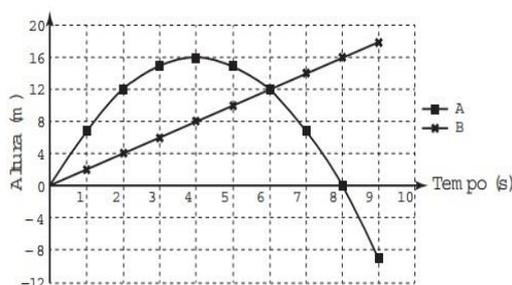
05. (D17) Uma festa no pátio de uma escola reuniu um público de 2.800 pessoas numa área retangular de dimensões x e $x + 60$ metros. O valor de x , em metros, de modo que o público tenha sido de, aproximadamente, quatro pessoas por metro quadrado, é:

- (A) 10
- (B) 20
- (C) 30
- (D) 40
- (E) 60

06. (D07) Para uma feira de ciências, dois projéteis de foguetes, A e B, estão sendo construídos para serem lançados. O planejamento é que eles sejam lançados juntos, com o objetivo de o projétil B interceptar o A quando esse alcançar sua altura máxima. Para que isso aconteça, um dos projéteis descreverá uma trajetória parabólica, enquanto o outro irá descrever uma trajetória supostamente retilínea. O gráfico mostra as alturas alcançadas por esses projéteis em função do tempo, nas simulações realizadas.

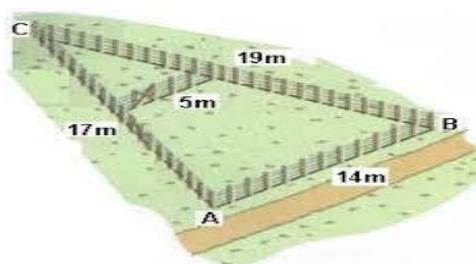
Com base nessas simulações, observou-se que a trajetória do projétil B deveria ser alterada para que o objetivo fosse alcançado. Para alcançar o objetivo, o coeficiente angular da reta que representa a trajetória de B deverá:

- (A) Diminuir em 2 unidades.
- (B) Diminuir em 4 unidades.
- (C) Aumentar em 2 unidades.
- (D) Aumentar em 4 unidades.
- (E) Aumentar em 8 unidades.

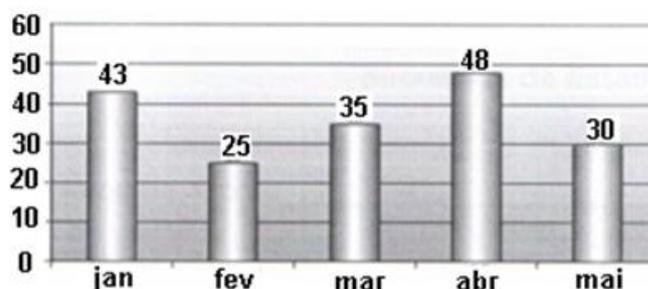


07. (D11) Dirceu vai cercar um terreno com arame farpado, como representado na figura abaixo. A cerca terá 4 cordas de arame paralelas, inclusive a divisória do terreno. A quantidade total de metros de arame para realizar esse serviço é:

- (A) 200 m.
- (B) 50 m.
- (C) 220 m
- (D) 55 m
- (E) 250 m



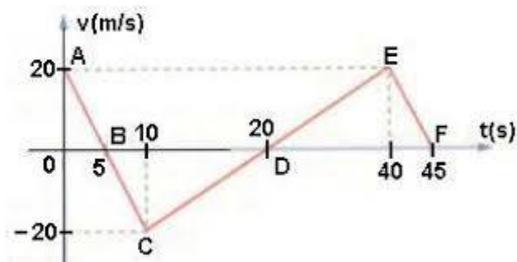
08. (D34) O consumo de água em residências é medido em metros cúbico (m^3). Observando no gráfico abaixo o consumo de água da casa de Carlos em 5 meses.



Na casa de Carlos, os dois meses em que o consumo foi maior que 40 m^3 são:

- (A) Janeiro e abril.
- (B) Janeiro e maio.
- (C) Março e fevereiro.
- (D) Abril e maio.
- (E) Março e abril.

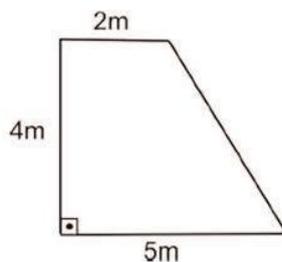
9. (D20) O gráfico mostra a variação de velocidade de um veículo numa trajetória retilínea.



A velocidade aumenta no período de:

- (A) 0s a 10s.
- (B) 10s a 40s.
- (C) 40s a 45s.
- (D) 0s a 20s.
- (E) 20s a 45s.

10. (D12) A figura abaixo representa um pátio em forma de trapézio.



Para pavimentar esse pátio, quantos metros quadrados de cerâmica são necessários?

- (A) 11 m^2
- (B) 14 m^2
- (C) 16 m^2
- (D) 20 m^2
- (E) 22 m^2

ANEXO

Descritores de competências matemáticas para o ensino médio de acordo com o SAEPE

I - GEOMETRIA

D5 - Resolver problema que envolva razões trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno, tangente).

D7 - Interpretar geometricamente os coeficientes da equação de uma reta.

D8 - Identificar a equação de uma reta apresentada a partir de dois pontos dados ou de um ponto e sua inclinação.

II. GRANDEZAS E MEDIDAS

D11 - Resolver problema envolvendo perímetro de figuras planas.

D12 - Resolver problema envolvendo área de figuras planas.

III. NÚMEROS E OPERAÇÕES/ÁLGEBRA E FUNÇÕES

D16 - Resolver problema que envolva porcentagem.

D17 - Resolver problema envolvendo equação do 2º grau.

D20 - Analisar crescimento/decrescimento, zeros de funções reais apresentadas em gráficos. D22 - Reconhecer o gráfico de uma função polinomial de 1º grau por meio de seus coeficientes.

IV. ESTATÍSTICA, PROBABILIDADE E COMBINATÓRIA

D34 - Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.