

PRISCILA MOREIRA RIBEIRO DA SILVA

Oportunidades e desafios no Ensino de Matemática: uma pesquisa
sobre o uso de tecnologias nas escolas

Guaratinguetá

2017

PRISCILA MOREIRA RIBEIRO DA SILVA

Oportunidades e desafios no Ensino de Matemática: uma pesquisa sobre o uso de tecnologias nas escolas

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Robinson Carlos Teixeira

Guaratinguetá
2017

S586o Silva, Priscila Moreira Ribeiro da
Oportunidades e desafios no ensino de matemática: uma pesquisa sobre o uso de tecnologias nas escolas / Priscila Moreira Ribeiro da Silva – Guaratinguetá, 2017.
66 f. : il.
Bibliografia: f. 59-61

Trabalho de Graduação em Licenciatura em Matemática – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2017.
Orientadora: Prof. Dr. Robinson Carlos Teixeira

1. Matemática - Estudo e ensino 2. Professores - Formação.
3. Tecnologia educacional. I. Título

CDU 51:371.3


Pâmella Benevides Gonçalves
Bibliotecária CRB/8:9203

PRISCILA MOREIRA RIBEIRO DA SILVA

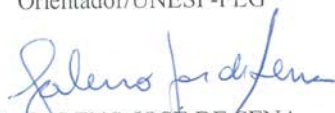
ESTE TRABALHO DE GRADUACAO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENCAO DO DIPLOMA DE
"GRADUADO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA"

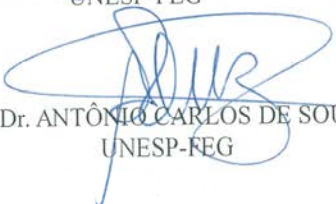
APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUACAO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.


Prof.^a. Dr.^a. VIVIAN MARTINS GOMES
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. ROBINSON CARLOS TEIXEIRA
Orientador/UNESP-FEG


Prof. Dr. GALENO JOSÉ DE SENA
UNESP-FEG


Prof. Dr. ANTÔNIO CARLOS DE SOUZA
UNESP-FEG

DADOS CURRICULARES

PRISCILA MOREIRA RIBEIRO DA SILVA

NASCIMENTO 29/06/1983

FILIAÇÃO José Antônio Moreira da Silva
 Maria da Conceição Jofre da Silva

2001/2007 Curso de Graduação
 Licenciatura em Física
 Universidade Estadual Paulista (Unesp) Campus de
 Guaratinguetá ã SP.

Dedico esse trabalho aos meus pais e irmãos, ao meu marido Adriano, aos meus filhos Gabriela e João Pedro, aos meus amigos e a todos que me ajudaram a concluir o Curso de Licenciatura em Matemática.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, fonte inesgotável de vida, amor e paz, que me concedeu a graça de viver e que me proporcionou com Sua bondade e ternura a realização de mais esse sonho.

Aos meus pais, Moreira e Conceição, e aos meus irmãos, Patrícia, Patrick e Petterson, que sempre me apoiaram, e que abdicaram valiosas horas de descanso para se dedicarem aos cuidados com meus filhos, para que eu pudesse realizar esse trabalho.

Ao meu esposo e amigo, Adriano, pelo carinho e compreensão, e pela paciência e amor com que cuidou de nossos filhos, para que eu pudesse me dedicar em alguns momentos, exclusivamente a este trabalho.

Aos meus filhos lindos, Gabriela e João Pedro, que muitas vezes choraram por sentirem minha falta perto deles, e que mesmo sem entenderem, foram também motivos para que eu seguisse firme na luta por esse sonho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Robinson Carlos Teixeira, por ter se colocado a disposição em me ajudar, corrigir e orientar, e por me apoiar nos momentos em que pensei em desistir.

Um agradecimento especial à minha amiga, Prof.^a Dr.^a Ana Paula da Cruz Teixeira, pela paciência e carinho, pela confiança e dedicação que me serviram de suporte em todo o desenvolvimento desse trabalho.

Ao professor Dr. Galeno José de Sena e ao Prof. Dr. Antônio Carlos de Souza, que se dispuseram a compor a Banca Examinadora desse trabalho.

Às minhas queridas amigas de curso, tão especiais, que estiveram presentes durante esses longos anos, e que mesmo distantes fisicamente, acompanharam minha luta para a conclusão da faculdade de Licenciatura em Matemática: Aline, Ana Paula, Diana, Elis, Raphaela, Thaís e Sheila. Muito obrigada pela companhia nos momentos felizes e também nos difíceis.

Às minhas amigas e companheiras de trabalho, Silvia Nogueira e Bruna Marzulo que colaboram com dicas ortográficas e com a tradução da tradução do resumo desse trabalho.

Por último e não menos importante, um agradecimento muito especial a todos que cederam um pouco do seu tempo precioso e me ajudaram direta ou indiretamente. Esse tempo cedido foi muito importante na conclusão desse trabalho!

Os números dominam o mundo.
(Platão)

RESUMO

A Matemática é uma ciência de grande relevância na vida das pessoas e uma disciplina de grande importância no contexto da educação escolar, sendo um instrumento bastante influente no desenvolvimento e na formação do estudante. No entanto, apesar dos esforços dos docentes, os estudantes nem sempre gostam de Matemática e têm apresentados níveis de proficiência abaixo das expectativas em avaliações de âmbito nacional ou estadual. Dessa forma, buscando novas metodologias e alternativas para dar suporte ao trabalho do professor, o presente trabalho procura investigar as potencialidades e desafios do uso de tecnologias no ensino escolar, especialmente do computador no ensino da Matemática. Os resultados da pesquisa demonstram que, apesar dos muitos discursos sobre o assunto em questão, há ainda, nos dias atuais, uma carência de reais propostas dessa natureza e a necessidade de uma capacitação e da formação continuada dos professores para trabalhar com a tecnologia no contexto da educação escolar.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Tecnologias na Educação. capacitação docente.

ABSTRACT

Mathematics is a science of great relevance in people's lives and a discipline of great importance in the context of school education, besides being a very influential instrument in student development and training. However, despite teachers' efforts, students do not always like Mathematics and have presented levels of proficiency below expectations in national or state assessments. So, searching for new methodologies and alternatives to support teachers' work, the present work aims at investigating the potentials and challenges of technology use in school education, especially concerning computers in the teaching of Mathematics. The results of the research demonstrate that despite the many discourses on the subject, nowadays there is still a lack of actual proposals of this nature and the need for teachers' training and continued studies in order to work with technology in the context of school education.

Keywords:

Mathematics Teaching. Education Technologies. teacher training.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Níveis de proficiência do SARESP	14
Figura 2 - Classificação e descrição dos níveis de proficiência do SARESP	14
Figura 3 - Evolução temporal das médias de proficiência na disciplina Matemática no SARESP	15
Figura 4 - Percentuais de alunos por nível de proficiência em Matemática no SARESP 2016.....	16
Figura 5 - Evolução temporal das médias alcançadas em Matemática no ENEM.....	17
Figura 6 - Desempenhos mínimo e máximo dos estudantes no ENEM 2016.....	17
Figura 7 - Desempenho dos estudantes no ENEM 2016 em Matemática.....	18
Figura 8 - Exemplo de um gráfico de consumo de energia elétrica	35
Figura 9 - Exemplo de um gráfico de consumo de água.....	36
Figura 10 - Tela da simulação de adição de vetores.....	39
Figura 11 - Adição de vetores ã tela complementar	39
Figura 12 - Tela da simulação de associação de frações.....	40
Figura 13 - Associação de frações ã tela complementar.....	41
Figura 14 - Uso preferencial do computador em função do trabalho	47
Figura 15 - Tipo de material didático preparado no computador.....	48
Figura 16 - Percentuais de utilização de recursos tecnológicos nas aulas	49
Figura 17 - Uso da sala de informática da escola durante o ano letivo.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Acontecimentos mais relevantes para a história da Matemática	24
Quadro 2- Sugestões de utilização de recursos tecnológicos nos cadernos do professor	34
Quadro 3- Idade dos professores pesquisados.....	44
Quadro 4- Formação acadêmica dos professores pesquisados.....	44
Quadro 5 - Tempo de serviço no Magistério.....	45
Quadro 6 - Carga Horária semanal dos professores.....	45
Quadro 7 - Disponibilidade de tempo para preparação de aulas	46
Quadro 8 - Conhecimentos de atividades propostas pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo para o Ensino de Matemática que fazem uso de tecnologias educacionais	50
Quadro 9 - Número de alunos por sala (em média).....	52
Quadro 10 - Número de computadores por sala de informática (em média)	52
Quadro 11 - Número de professores por escola	53
Quadro 12- Número de computadores para uso exclusivo dos professores na escola.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SARESP	Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
TIC's	Tecnologias de Informação e Comunicação
IBM	International Business Machines
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
EVESP	Escola Virtual de Programas Educacionais
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	13
1.1	JUSTIFICATIVAS PARA A REALIZAÇÃO DO TRABALHO	19
1.2	OBJETIVOS	20
1.3	PROBLEMA DE PESQUISA.....	21
1.4	METODOLOGIA.....	21
1.5	ESTRUTURA DOS CAPÍTULOS.....	21
2	POSSIBILIDADES E DESAFIOS DO USO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO E NO ENSINO DE MATEMÁTICA	23
2.1	UMA BREVE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA	24
2.2	NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO: DESAFIOS E LIMITAÇÕES DO SEU USO	27
2.3	OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E O USO DAS TECNOLOGIAS NO CONTEXTO DO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	31
2.4	RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS CADERNOS DA SECRETARIA ESTADUAL DE SÃO PAULO	32
2.5	SUGESTÕES DE FERRAMENTAS E ATIVIDADES PEDAGÓGICAS COM USO DE TECNOLOGIAS	34
3	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .ë ëë	43
3.1	POPULAÇÃO INVESTIGADA.....	43
3.2	METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO E COLETA DE DADOS.....	43
3.3	PERFIL DOS PROFESSORES PESQUISADOS	44
3.4	USO DE TECNOLOGIAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ESCOLAR.....	47
3.5	SUPORTE DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO.....	51
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS ë ë ë ë ë ë ë	56
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
	APÊNDICE A ñ QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES.....	63

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Matemática é uma ciência milenar que trata dos números, das grandezas, das quantidades e das formas geométricas. Está ligada à arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender números e formas (DICIONÁRIO ETIMOLÓGICO, 2016), sendo de fundamental importância na vida das pessoas e estando presente nas situações mais diversas do cotidiano, desde uma singela compra feita por uma dona de casa no supermercado até os cálculos mais complexos como cálculos de dívidas trabalhistas, partilhas, heranças e tributos, projetos de engenharia, desenvolvimento de *softwares*, entre outros exemplos.

Assim, percebe-se que a importância da Matemática envolve inúmeras variáveis, como a sociedade, o desenvolvimento e o meio ambiente, por exemplo. Nesse aspecto, para Cortês (2014), da mesma forma que fórmulas, equações teóricas e teoremas que estudamos na escola estão ligados à Matemática, qualquer pensamento artístico, religioso, social, psicológico, são processos mentais matemáticos que nos acompanham desde o nascimento.

Apesar disso, a grande importância da Matemática é bastante questionada por pessoas que não gostam ou que não conseguem compreender bem o assunto, especialmente os estudantes, que a concebem como apenas mais uma matéria chata da escola.

Tomando por base dados estatísticos relativos ao desempenho dos estudantes da Educação Básica Brasileira, podemos verificar que boa parcela dos alunos tem apresentado baixo nível de proficiência em Matemática, ou seja, não possuem o domínio dos conteúdos matemáticos relativos ao seu respectivo ano/série escolar. Tais resultados podem ser percebidos em avaliações de âmbito nacional ou estadual, podemos citar aqui o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP).

O SARESP, por exemplo, é aplicado anualmente pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, com a finalidade de produzir um diagnóstico da situação da escolaridade básica paulista, visando orientar gestores do ensino no monitoramento das políticas voltadas para a melhoria da qualidade educacional (SÃO PAULO, 2017).

A distribuição dos níveis de proficiência do SARESP é apresentada na figura 1.

Figura 1 - Níveis de proficiência do SARESP

NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA	3º EF	5º EF	7º EF	9º EF	3ª EM
Abaixo do Básico	< 150	<175	<200	<225	<275
Básico	150 a < 200	175 a < 225	200 a < 250	225 a < 300	275 a < 350
Adequado	200 a < 250	225 a < 275	250 a < 300	300 a < 350	350 a < 400
Avançado	≥ 250	≥ 275	≥ 300	≥ 350	≥ 400

Fonte: São Paulo (2009)

A figura 1 mostra a distribuição das médias de proficiência na disciplina Matemática, por intervalos de pontos, de acordo com as matrizes de referências (SÃO PAULO, 2009), nas avaliações do SARESP. Já a figura 2, por sua vez, traz a classificação e a descrição dos níveis de proficiência do SARESP.

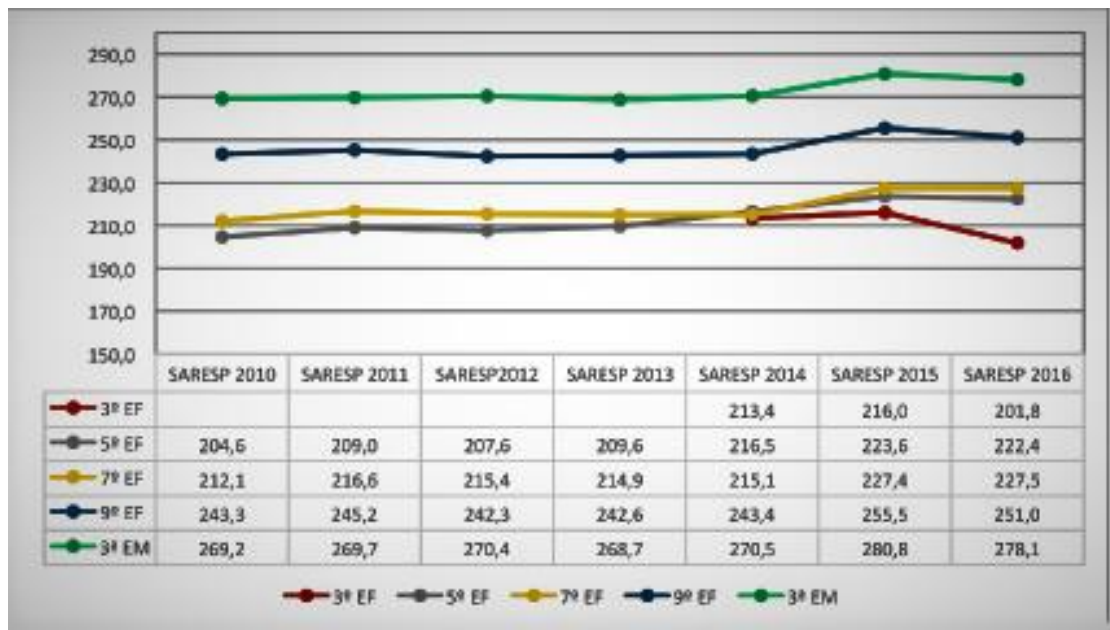
Figura 2 - Classificação e descrição dos níveis de proficiência do SARESP

CLASSIFICAÇÃO	NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA	DESCRIÇÃO
Insuficiente	Abaixo do Básico	Os alunos neste nível demonstram domínio insuficiente dos conteúdos, competências e habilidades desejáveis para a série/ano escolar em que se encontram.
Suficiente	Básico	Os alunos neste nível demonstram domínio mínimo dos conteúdos, competências e habilidades, mas possuem as estruturas necessárias para interagir com a proposta curricular na série/ano subsequente.
	Adequado	Os alunos neste nível demonstram domínio pleno dos conteúdos, competências e habilidades desejáveis para a série/ano escolar em que se encontram.
Avançado	Avançado	Os alunos neste nível demonstram conhecimentos e domínio dos conteúdos, competências e habilidades acima do requerido na série/ano escolar em que se encontram.

Fonte: São Paulo (2017).

A figura 3 mostra a evolução temporal das médias de proficiência, na classificação por intervalos de pontos, na disciplina Matemática nas avaliações do SARESP, do ano 2010 a 2016. As médias estão apresentadas por série/ano, sendo avaliados alunos dos 3º e 5º anos do Ensino Fundamental Ciclo 1, alunos dos 7º e 9º anos do Ensino Fundamental Ciclo 2 e estudantes das 3ª séries do Ensino Médio de todas as escolas da rede estadual.

Figura 3 - Evolução temporal das médias de proficiência na disciplina Matemática no SARESP

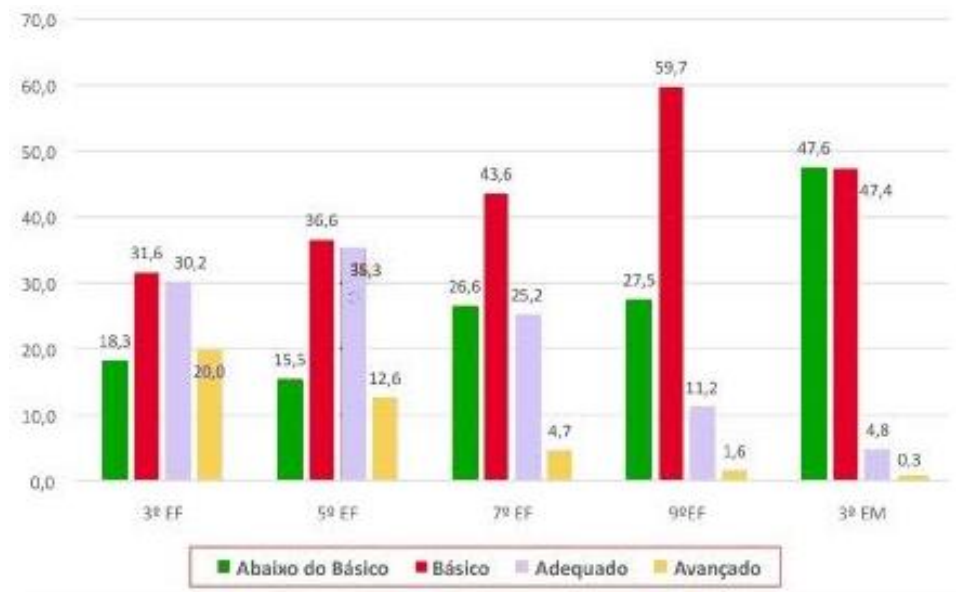


Fonte: São Paulo (2017)

Analisando-se as figuras de 1 a 3, percebe-se que os estudantes, em geral, vêm, desde o ano de 2010, sendo classificados, em Matemática, no nível básico de proficiência. Já na avaliação aplicada no ano de 2016, percebe-se ligeira queda nas médias em relação ao ano de 2015. A maior queda registrada foi entre os estudantes do 3º Ano do Ensino Fundamental.

Os resultados para a disciplina Matemática em 2016 são mostrados na figura 4 e demonstram que a maioria dos alunos, especialmente do Ensino Médio, estão classificados nos níveis **BÁSICO** ou **ABAIXO DO BÁSICO**. Nesse sentido, vale ressaltar, de acordo com a figura 2, que os alunos classificados no nível **BÁSICO** demonstram domínio mínimo dos conteúdos, mas ainda possuem condições de interagir com a proposta curricular sugerida para o próximo ano/série, e que aqueles classificados no nível **ABAIXO DO BÁSICO** demonstram domínio insuficiente dos conteúdos, estando abaixo dos índices desejáveis para sua série ou ano.

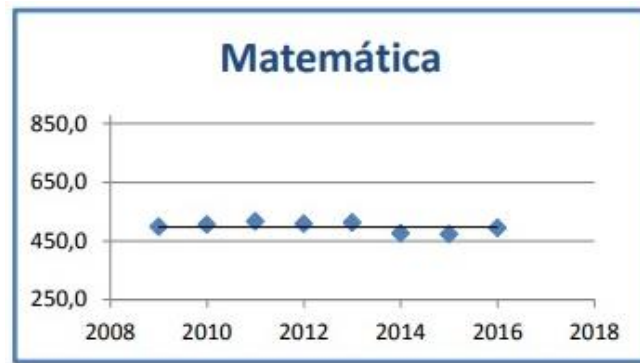
Figura 4 - Percentuais de alunos por nível de proficiência em Matemática no SARESP 2016



Fonte: São Paulo (2017)

O ENEM, criado em 1998, é uma avaliação de desempenho dos estudantes de escolas públicas e particulares do Ensino Médio. A avaliação, que é composta por quatro provas de múltipla escolha, com 45 questões cada, e uma redação, é aplicada anualmente pelo Ministério da Educação, por meio do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira). A partir do ano de 2009, o ENEM tornou-se também uma avaliação com critérios de seleção de estudantes de todo o país para instituições federais de ensino superior (ÚLTIMO SEGUNDO, 2015). A figura 5 mostra a evolução temporal das médias alcançadas pelos estudantes na disciplina Matemática, a partir do ano de 2008. Vale ressaltar que a figura 5 faz referência a uma escala de 0 a 1000 (nota máxima), e mostra ligeira queda nas médias obtidas pelos estudantes de todo o país a partir do ano de 2014.

Figura 5 - Evolução temporal das médias alcançadas em Matemática no ENEM



Fonte: Brasil (2017)

A partir da figura 6, que mostra os desempenhos mínimo e máximo dos estudantes, por área do conhecimento, no ENEM do ano de 2016, é possível perceber que embora o desempenho máximo dos estudantes se destaque na disciplina Matemática, verifica-se também menor rendimento dos estudantes nas médias das áreas de Ciências da Natureza e de Matemática.

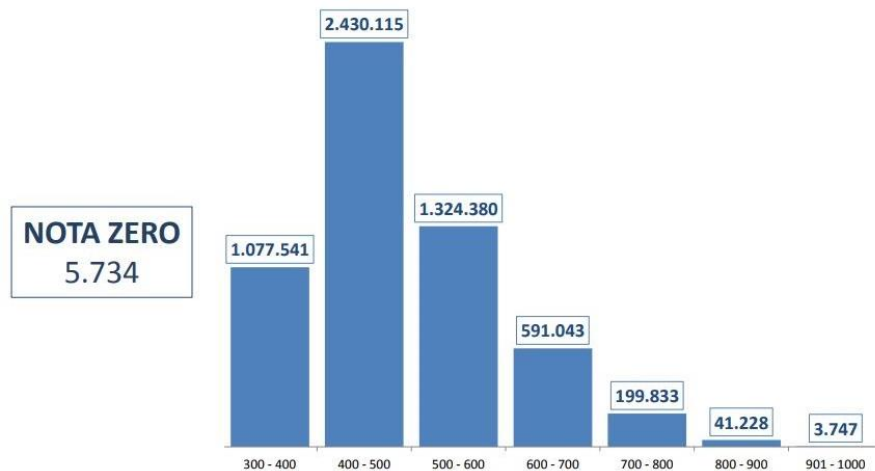
Figura 6 - Desempenhos mínimo e máximo dos estudantes no ENEM 2016

ÁREA DO CONHECIMENTO	DESEMPENHO MÍNIMO DOS PARTICIPANTES	DESEMPENHO MÁXIMO DOS PARTICIPANTES	MÉDIA TOTAL DOS PARTICIPANTES	MÉDIA CONCLUINTE
Ciências Humanas e suas Tecnologias (CH)	317,4	859,1	533,5	536,0
Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CN)	316,5	871,3	477,1	482,3
Linguagens e Códigos e suas Tecnologias (LC)	287,5	846,4	520,5	523,1
Matemática e suas Tecnologias (MT)	309,7	991,5	489,5	493,9

Fonte: Brasil (2017)

A figura 7 apresenta o desempenho dos estudantes de todo o Brasil na disciplina Matemática na avaliação do ENEM de 2016.

Figura 7 - Desempenho dos estudantes no ENEM 2016 em Matemática



Fonte: Brasil (2017)

Os dados da figura 7 registram que, dos mais de cinco milhões de participantes da edição 2016 do ENEM, cerca de cinco mil estudantes obtiveram nota zero na disciplina Matemática. Em contrapartida, pequena parcela deles obteve notas superiores a 700 na referida disciplina.

Além das avaliações em nível nacional ou estadual, também merece destaque o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), que é uma avaliação internacional, aplicada a cada 3 anos pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), e que mede o nível educacional de jovens por meio de provas de Leitura, Matemática e Ciências. O objetivo principal do PISA é produzir indicadores que contribuam, dentro e fora dos países participantes, para a discussão da qualidade da Educação Básica e que possam subsidiar políticas nacionais de melhoria da educação (BRASIL, 2007).

Segundo Villeneuve (2015), os resultados obtidos pelos estudantes nas avaliações do PISA de 2015 classificam o Brasil da seguinte maneira entre os países da OCDE: em 65º lugar em Matemática, 63º lugar em Ciências e 59º lugar em Leitura. Nessa mesma avaliação, foi constatado que 70,25% dos estudantes brasileiros estão abaixo do nível básico de proficiência em Matemática. Ainda na prova de Matemática, 95% dos estudantes demonstraram não ter domínio sobre conhecimentos básicos esperados para sua idade.

Considerando o investimento do país em educação, ainda que seja proporcionalmente alto, o valor investido em cada estudante está muito abaixo da média dos países da OCDE, que todo ano gastam em torno de US\$ 9,5 mil com cada discente. O Brasil investe menos de US\$ 2,7 mil por ano em seus alunos. No *ranking* mundial, estamos ao lado de países como Colômbia, México e Indonésia (VILLENEUVE, 2015).

Diante dos resultados apresentados e procurando possibilidades para minimizar os problemas dos estudantes em relação à aprendizagem da Matemática, o presente trabalho busca propostas alternativas, tais como a utilização de recursos tecnológicos, para o ensino dessa ciência, tendo como foco de pesquisa o potencial pedagógico e as limitações da utilização de tecnologias nas escolas. Nesse trabalho também se propõe investigar a forma pela qual as escolas, especialmente as públicas do estado de São Paulo (que, em sua maioria, receberam do governo estadual salas de informática para uso de seus alunos e professores), fazem uso de tecnologias, especialmente no que diz respeito às aulas de Matemática.

1.1 JUSTIFICATIVAS PARA A REALIZAÇÃO DO TRABALHO

Diante dos baixos níveis de proficiência dos estudantes em Matemática e da disciplina ser conhecida historicamente como difícil de ser compreendida (SILVEIRA, 2011) e também indo de acordo com Maciel (2009), no sentido de que a Matemática é um instrumento eficaz e influente no desenvolvimento e na formação do educando e que é uma importante disciplina do currículo escolar, a pesquisa em questão justifica-se pela necessidade de se buscar novas ferramentas e as formas mais adequadas de se utilizá-las, a fim de melhorar a qualidade de seu ensino.

Dentre essas novas metodologias, destacam-se o uso de tecnologias, como o computador e recursos de rede, que se configuram como uma poderosa ferramenta de investigação científica. Além disso, os avanços dos recursos das redes de computadores estão modificando as exigências de qualificação para o mercado de trabalho (TEIXEIRA, 2008).

No contexto educacional, e em particular na área de Educação Matemática, a figura do professor tem se tornado o centro de interesse dos estudos relativos à integração das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) na sala de aula (ARTIGUE, 2000). Isso porque as pesquisas mostram que, apesar de preconizadas nos currículos e textos oficiais de inúmeros países e dos esforços institucionais de acessibilidade a equipamentos, *softwares* e recursos, a integração das TIC nas práticas docentes ainda pode ser considerada mínima, nos vários níveis de ensino. Várias são as razões para esse quadro. Pressupõe-se que tal integração necessita não somente um domínio técnico das ferramentas informáticas, mas, sobretudo, uma renovação de práticas profissionais, uma vez que a introdução delas na sala de aula modifica significativamente o papel do professor. De acordo com Borba (2015) alguns professores reconhecem que a forma como estão atuando não favorece a aprendizagem dos alunos e indicam que gostariam que fosse diferente; contudo procuram caminhar numa zona de

conforto e nunca avançam para situações que os levariam a caminhar na chamada zona de risco, como as do uso de tecnologia para o ensino. Assim, é essencial acompanhar os professores de Matemática em seus esforços de integração de ferramentas tecnológicas e esse acompanhamento passa pelo desenvolvimento de recursos que possam assisti-los. Conforme Silva (2010), não basta colocar os instrumentos das TIC à disposição do professor, é preciso habilitá-lo para o uso dos mesmos. Na prática, não é suficiente colocar à disposição dos professores aplicativos e recursos pedagógicos que possibilitem a utilização de atividades em sala de aula. Primeiro, porque a profusão atual de recursos, em geral disponíveis na *Internet*, torna difícil a identificação, pelo professor, de recursos pertinentes, de qualidade e que podem ser adaptados às necessidades de seu contexto particular. Segundo porque a oferta não resolve o problema da apropriação que necessita de uma evolução nas competências dos professores e em suas representações do papel da tecnologia na aprendizagem da Matemática (CHAACHOUA, 2004 *apud* MOTTA; SILVEIRA, 2012)¹.

Dessa forma, entende-se que para o uso de tecnologias computacionais em sala de aula, é necessário, por parte do professor, um processo de aprendizagem dessa utilização. Esta é uma das principais motivações para o estudo aqui proposto.

1.2 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo geral:

Investigar a importância, as potencialidades e os desafios do uso de tecnologias do ensino da Matemática.

A partir do objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos para a presente pesquisa:

- investigar o uso de tecnologias educacionais nas aulas de Matemática em escolas da rede pública estadual da cidade de Guaratinguetá; e

¹CHAACHOUA, H. 2004. Usage des TICE dans l'enseignement: Quelles compétences pour un enseignant des mathématiques ? Rapport INRP *apud* MOTTA, M. S.; SILVEIRA, I. F. **Estágio supervisionado e tecnologias educacionais**: Estudo de caso de um curso de Licenciatura em Matemática. Rev. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.14, n.1, pp.47-65, 2012

- pesquisar tecnologias, ferramentas, bem como *softwares* para aplicação no Ensino de Matemática.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Tomando-se como base a justificativa apresentada e a revisão bibliográfica consultada para o desenvolvimento do presente trabalho, tem-se como norteador da pesquisa o seguinte problema:

O uso de novas tecnologias, como o computador, por exemplo, aliado à adoção de ferramentas e métodos adequados, pode ampliar as possibilidades de compreensão da Matemática, por parte dos alunos?

1.4 METODOLOGIA

A metodologia adotada para a realização do presente trabalho consistiu em:

- Inicialmente foi feita uma pesquisa bibliográfica em artigos, revistas científicas, livros e sites da *internet*;
- A segunda etapa do trabalho foi a de visitas às escolas e realização de conversas informais com coordenadores de escolas públicas estaduais de Guaratinguetá, a fim de se obter informações prévias sobre a disponibilidade dos professores de Matemática em colaborar com a presente pesquisa; e
- A fim de se obter dados estatísticos a respeito da utilização dos recursos foi aplicado um questionário impresso sobre a utilização de recursos tecnológicos para o ensino de Matemática nas escolas; e
- Por último foi realizada a análise dos resultados do questionário impresso.

1.5 ESTRUTURA DOS CAPÍTULOS

O presente trabalho é constituído de 4 capítulos e 1 apêndice.

O **capítulo 1** apresenta as considerações iniciais e procura dar ao leitor uma visão geral do trabalho realizado.

O **capítulo 2** apresenta um breve resumo da história da Matemática e do uso de tecnologias na educação. Neste capítulo encontra-se também uma discussão sobre os

benefícios e limitações do uso de tecnologias no contexto da educação escolar, além de sugestões de atividades e de programas computacionais relacionados ao ensino da Matemática. Também podem ser encontradas considerações sobre o que os Parâmetros Curriculares Nacionais abordam acerca do uso das tecnologias no contexto do ensino da Matemática. São observadas ainda, algumas sugestões de utilização de recursos nos cadernos do professor, baseados no Currículo Estadual de São Paulo.

No **capítulo 3** estão apresentados os principais resultados e discussões sobre a pesquisa desenvolvida, reservando-se o **capítulo 4** para as discussões finais sobre o tema, e em seguida, estão disponíveis as **referências bibliográficas** consultadas para a realização do trabalho.

O **Apêndice A** traz o questionário aplicado aos professores de Matemática da rede pública estadual de ensino da cidade de Guaratinguetá, que versa sobre o uso de tecnologias no cotidiano de suas aulas.

2 POSSIBILIDADES E DESAFIOS DO USO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO E NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Apesar de ser um meio de suma importância na formação social, intelectual e ainda, no desenvolvimento da autonomia e da criticidade do educando (MACIEL, 2009), a Matemática ainda é uma ciência pouco compreendida pelos estudantes.

Segundo Almeida (2006), as dificuldades dos alunos podem ocorrer não pelo nível de complexidade ou pelo fato de não gostar, mas por fatores mentais, psicológicos e pedagógicos que envolvem uma série de conceitos e trabalhos que precisam ser desenvolvidos ao se tratar de dificuldades em qualquer âmbito, como também em Matemática.

Assim, entende-se que há certa urgência na pesquisa de novas ferramentas para o ensino de Matemática e de se desenvolverem novas ferramentas para dar suporte ao trabalho docente.

No contexto dessas novas ferramentas de suporte ao ensino, as chamadas TIC, especialmente o computador e os recursos de rede, têm se destacado. Segundo Teixeira (2008):

O impacto e a proliferação das TIC têm provocado muitas mudanças na educação, que, para se integrar no contexto da época atual e exercer eficazmente o seu papel, passa a considerar novas propostas pedagógicas, incorporando a elas alguns dos novos recursos tecnológicos. Dentro desse contexto, a informática se destaca, especialmente pelo crescente número de computadores pessoais, que se mostram de fundamental importância na atualidade, caracterizando-se como recurso capaz de melhorar a qualidade do ensino em qualquer nível, **dependendo do seu uso** (p.59, grifo nosso).

Dessa forma, esse capítulo traz um breve resumo da história da Matemática, além de uma abordagem acerca do uso de tecnologias na educação, discutindo suas potencialidades e seus desafios, em especial no ensino de Matemática nas diversas séries da Educação Básica.

Nesse capítulo também são oferecidas sugestões de atividades e ferramentas de suporte ao trabalho do professor de Matemática, com o uso das TIC.

2.1 UMA BREVE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

A palavra Matemática é derivada do grego "matemathike", sendo "máthema" = compreensão, explicação, ciência, conhecimento, aprendizagem; e "thike" = arte (DICIONÁRIO ETIMOLÓGICO, 2016), estando relacionada à arte de desvendar números, fórmulas e formas geométricas. De acordo com Cortês (2016), nos primórdios, ela englobava Aritmética, Geometria, Astronomia e Mecânica. Os pitagóricos por sua vez, utilizavam uma divisão bem próxima à citada anteriormente, diferenciando-se somente no último tópico, o qual denominava Música. Já para Aristóteles, somente a Aritmética e a Geometria, duas áreas apreciadas pelos gregos antigos, eram consideradas ciências puramente matemáticas.

Para Cortês (2016), a história da Matemática se iniciou no mesmo tempo em que o homem buscou resolver os problemas que enfrentava em seu cotidiano. Ela impactou o mundo ao longo dos anos, se desenvolveu e hoje é uma das áreas mais relevantes do conhecimento, tendo sua poderosa influência se estendido para outras áreas do conhecimento, alargando ainda mais o poder que possui. Ainda segundo o mesmo autor, o surgimento e os primeiros registros dessa área de conhecimento, a Matemática, iniciaram-se na Era Primitiva, por volta de 6000 a.C, no Egito. Datas aproximadas e os acontecimentos mais relevantes para a história da Matemática são mostrados no Quadro 1.

Quadro 1 - Acontecimentos mais relevantes para a história da Matemática.

<i>Data aproximada</i>	<i>Fato</i>
6000 ã 5000 a.C	Uso de sistema de numeração decimal no Egito.
3400 a.C	Primeiros símbolos criados para números, linhas retas simples são usados no Egito.
3000 a.C	O ábaco (antigo instrumento de cálculo) é desenvolvido no Oriente Médio e em áreas ao redor do Mediterrâneo. Também uso do sistema de numeração sexagesimal (60), usado para transações financeiras.
1950 a. C	Surgem as equações do 2º grau, resolvidas pelos babilônios.

Fonte: Adaptado de Cortês (2016)

Quadro 1- Acontecimentos mais relevantes para a história da matemática (continuação).

<i>Data aproximada</i>	<i>Fato</i>
1850 a.C	Conhecimento do Teorema de Pitágoras.
1750 a.C	Os babilônios resolvem equações algébricas lineares e quadráticas, compilam tabelas de quadrados e cubos das raízes. Eles usam o Teorema de Pitágoras e a matemática para ampliarem o conhecimento da astronomia.
1700 a.C	O Papiro Rhind é totalmente escrito. Ele mostra que a Matemática egípcia desenvolveu muitas técnicas para resolver problemas. Multiplicação é baseada na duplicação repetida e a divisão usa a redução pela metade sucessiva.
1400 a.C	O sistema de numeração decimal sem zero, começa a ser usado na China.
575 a.C	Tales de Mileto traz conhecimento matemático babilônico para a Grécia. Ele usa a geometria para resolver problemas como calcular a altura de pirâmides e a distância dos navios da costa.
500 a.C	Na Babilônia, o sistema de numeração sexagesimal é usado para gravar e prever as posições do Sol, da Lua e dos planetas.
450 a.C	Os gregos começam a utilizar numerais escritos.
387 a.C	Platão cria a sua Academia em Atenas.
360 a.C	Eudoxo de Cnido desenvolve a teoria de proporção.

Fonte: Adaptado de Cortês (2016)

Quadro 1- Acontecimentos mais relevantes para a história da Matemática (continuação).

<i>Data aproximada</i>	<i>Fato</i>
300 a.C	Euclides dá um desenvolvimento sistemático da geometria em seu livro <i>óThe Elements</i> .
127 a.C	Hiparco descobre a precessão dos equinócios e calcula a duração do ano dentro de 6,5 minutos do valor correto. Seu trabalho astronômico usa uma forma primitiva de trigonometria.
1 d.C	Matemático chinês Liu Hsin usa frações decimais.
60 d.C	Heron de Alexandria escreve <i>Métrica</i> (Medidas). O referido trabalho contém fórmulas para calcular áreas e volumes.
775 d.C	Alcuíno de Iorque escreve textos elementares sobre a aritmética, geometria e astronomia.
1010	Al-Biruni escreve sobre muitos temas científicos. Seu trabalho em Matemática abrange aritmética, análise combinatória, soma de séries, regra de três, teoria da razão, números irracionais, definições algébricas, geometria, método de resolução de equações algébricas, teoremas de Arquimedes, e outros problemas que não podem ser resolvidos somente com régua e compasso, como trigonometria, cônicas, resolução de triângulos esféricos e projeção estereográfica.
1150	Algarismos árabes são introduzidos na Europa.
1336	A Matemática torna-se uma disciplina obrigatória na Universidade de Paris.
1450	Nicolau de Cusa estuda a geometria e a lógica, contribuindo para o estudo do infinito, estudando o infinitamente grande e pequeno. Ele olha para o círculo como o limite de polígonos regulares.
1595	Bartholomaeus Pitiscus torna-se o primeiro a empregar o termo trigonometria em uma publicação impressa.

Fonte: Adaptado de Cortês (2016)

Quadro 1- Acontecimentos mais relevantes para a história da Matemática (continuação).

<i>Data aproximada</i>	<i>Fato</i>
1610	Galileu publica Mensagem das estrelas, com suas descobertas astronômicas com telescópios. Harriot também observa as luas de Júpiter.
1635	Descartes descobre o Teorema de Euler para poliedros convexos.
1901	Max Planck propõe a teoria quântica e Lebesgue formula a teoria da medida.
1905	Einstein publica a teoria da relatividade especial.
1921	Fisher introduz o conceito de risco em estatísticas.
1939	Albert Abraham publica Estrutura de Álgebras.

Fonte: Adaptado de Cortês (2016)

Pode-se observar pelo Quadro 1 que a Matemática sempre esteve presente em diversas áreas do conhecimento. Cortês (2016) destaca ainda que a Matemática é uma disciplina acadêmica de grande importância para a resolução de problemas diários como também influenciou sobremaneira os avanços da Ciência, Engenharia e Filosofia e que conhecer a história da Matemática é avançar junto com o ser humano, pois este a descobriu e soube aplicar no dia a dia trazendo resultados cada vez mais significativos.

Assim, por possuir diferentes aplicações na vida cotidiana das pessoas não pode deixar de existir dentro do contexto da aprendizagem escolar e, para se minimizar as dificuldades dos estudantes no seu aprendizado, novas propostas metodológicas devem ser pesquisadas. Nesse contexto, o uso de tecnologias é objeto de estudo na seção 2.2.

2.2 NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO: DESAFIOS E LIMITAÇÕES DO SEU USO

De acordo com os estudos de Crochik² (1998 apud TEIXEIRA, 2008) uma das primeiras aplicabilidades do computador na educação ocorreu a partir da década de 1950 nos

² CROCHIK, J. L. **O computador no ensino e a limitação da consciência**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998 apud TEIXEIRA, R. C. **Desenvolvimento de tecnologia educacional para o uso racional de energia**. 2008. 220f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica - Transmissão e Conversão de Energia) ã Faculdade de Engenharia, Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista. Guaratinguetá, 2008.

Estados Unidos, pela IBM, sendo a Matemática a primeira disciplina curricular a ter o suporte desse instrumento. A partir do início da década de 1980, com a criação dos novos microcomputadores, melhores e mais baratos, a popularização desse instrumento se tornou mais concreta e os *softwares* educacionais se espalharam pelo contexto das outras disciplinas.

Para Teixeira (2010), para exercer com eficácia o seu papel formador, a escola atual deve rever seus paradigmas³ e levar em conta novas propostas pedagógicas e na discussão dessas propostas, muito se tem considerado sobre o uso das TIC, em especial o computador, para ampliar as possibilidades de ensino.

Nesse sentido, Teixeira (2008) lembra que na Lei 9.394/96, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (BRASIL, 1996), a informática aplicada à educação é tida como um instrumento para a inovação, por se tratar de uma ferramenta bastante valorizada pela sociedade e sendo o seu uso capaz de promover mudanças consideráveis na qualidade do ensino em geral.

De acordo com as orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002), a Informática não deve ser considerada como uma disciplina isolada dentro do currículo escolar, mas como uma ferramenta disponível para todas as outras disciplinas.

Assim, acredita-se que os currículos de Matemática se tornariam mais dinâmicos se trouxessem entre suas propostas de atividades um leque maior de situações de aprendizagem que possibilitassem a utilização de ferramentas tecnológicas, como por exemplo, o computador.

Pesquisadores em Educação defendem o uso pedagógico do computador. Bovo (2001), por exemplo, afirma que o computador obedece ao ritmo próprio de cada aluno e permite refazer as atividades quantas vezes forem necessárias e ressalta ainda o fator prontidão com que o aluno recebe o *feedback* às suas interações. É ainda considerado um instrumento ideal de motivação. Medina (2004) ressalta ainda a pronta resposta desta ferramenta, especialmente na interação com animações, simulações, uso de objetos em 3D, laboratórios virtuais, etc.

O computador também é uma ferramenta na qual podem ser desenvolvidos diversos tipos de tarefas. Nele é possível utilizar calculadora, executar jogos pedagógicos, assistir televisão, ouvir rádio e comunicar-se com outra pessoa via *internet*, por exemplo. Por isso o

³ A palavra paradigma vem do grego *paradeigma* pelo latim *paradigma*, que significa padrão, norma, exemplo (TEIXEIRA, 2010) e está sendo usada aqui para expressar a necessidade de a escola rever seus modelos e suas metodologias tradicionais de ensino.

computador é uma ferramenta que poderá servir para despertar o interesse dos jovens estudantes para o assunto a ser abordado numa aula.

Teixeira (2008) enfatiza também o potencial dos ambientes virtuais de aprendizagem, nos quais é possível disponibilizar uma série de recursos como aplicativos diversos, além de recursos da *Internet*, como *e-mail*, *chat*, fórum, entre outros, destacando as possibilidades de interação aluno-computador e aluno-professor, além das interações entre os próprios estudantes.

Ainda dentro desse contexto, vale destacar a funcionalidade dos novos aparelhos celulares e *tablets*, sendo eles portáteis e de dimensões reduzidas, ressaltando-se as possibilidades de instalação de aplicativos diversos.

Vale destacar ainda possibilidade de utilização de aplicativos de criação de planilhas eletrônicas com ferramentas de cálculo, de apresentação de dados e de construção de gráficos como ferramentas bastante interessantes para a resolução de problemas matemáticos.

Por outro lado, Teixeira (2008) destaca que não basta virtualizar a informação. Para Medina (2004), a aplicação óptica e simples desses artefatos não é garantia de melhora no processo de ensino (p.14), necessitando-se, dessa forma, de um bom embasamento teórico para nortear a sua utilização.

Dessa forma, a utilização de tecnologias diversas no contexto da educação, exigirá do professor maior tempo de preparação de suas aulas, pesquisa de ferramentas adequadas para cada atividade a ser desenvolvida, qualificação para o uso da tecnologia em questão e, acima de tudo, muita criatividade. Contudo, isso demandaria suporte por parte da instituição de ensino, no sentido de desenvolver políticas de formação continuada do professor e/ou inserir essa qualificação nos cursos de formação inicial, além de promover maior valorização do profissional e lhe oferecer melhores condições de trabalho. Também é importante, ao escolher uma tecnologia, considerar a adequação da ferramenta escolhida ao perfil dos estudantes (alfabetizados ou não alfabetizados, ou se apresentam alguma deficiência física, como problemas de visão ou audição, por exemplo) e a disponibilidade de recursos na escola, pois tecnologias mais sofisticadas tendem a possuir um custo mais elevado.

Na atualidade, grande parcela das escolas públicas, já foi contemplada com micro computadores, projetores multimídia, televisões e *tablets* educacionais, o que não necessariamente, significa que seu potencial pedagógico está sendo aproveitado em sua totalidade.

De acordo com Teixeira (2008) e Teixeira (2010) as principais dificuldades encontradas pelos professores em geral no trabalho pedagógico com tecnologias residem na falta de

capacitação desses professores para trabalhar com tais recursos e falta de recursos financeiros nas escolas para adquirir equipamentos mais caros. Além disso, segundo Teixeira (2008), de certa forma, o uso desses recursos, representa, para alguns desses educadores, um universo desconhecido. Portanto, a resistência quanto ao uso desses recursos ainda é grande (p.74). Assim, é possível destacar outras razões para essa resistência como o medo de enfrentar novas situações, o medo da substituição do profissional pela máquina, não saber como utilizar adequadamente a tecnologia nas escolas, não saber como avaliar as novas formas de aprendizagem provenientes desse uso e não saber como controlar o conteúdo a ser pesquisado pelos alunos na *internet*.

No tocante a uma possível substituição do professor pela máquina, é importante salientar que a computador não faz nada sozinho, ele precisa de alguém que o opere. Assim, quem irá definir os conteúdos, os métodos e as atividades a serem desenvolvidas é o professor. Para Teixeira (2008) o uso da máquina apenas redefine o papel do professor, que deixa de ser o detentor do conhecimento que transmite ao aluno tudo pronto, para se tornar o mediador da construção do conhecimento do estudante.

Outro óbice para a utilização de tecnologias na educação reside no fato de que muitas escolas ainda acreditam que é necessário criar espaços exclusivos para laboratórios de informática, o que esbarraria, em muitos casos nas limitações físicas dessas escolas.

Teixeira (2008) ainda ressalta que, em muitos casos, o computador ainda é visto, por muitos professores, como a máquina de ensinar, nos moldes do método *behaviorista* de Skinner⁴, o que tem causado ainda entre os professores certa insegurança quanto aos benefícios de uma prática pedagógica pautada na utilização de tecnologias.

Apesar dos óbices, estudos como os de Ferreira, Camponez e Scortegagna (2015), Carneiro e Passos (2014), Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) e ainda Kenski (2007), evidenciam que uma das alternativas para se superar as dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem, dentro de certos limites, é fazer uso de recursos tecnológicos, especialmente no tocante às aulas de Matemática, o que pode promover alterações na estrutura da sala de aula e também na maneira de ensinar e de aprender os conteúdos. Neste

⁴ Segundo Teixeira (2008) a teoria desenvolvida por Skinner, conhecida como *Behaviorismo* (do inglês *behavior*, que significa comportamento) é também chamada de *Comportamentalismo*, *Análise do Comportamento* ou *Psicologia Objetiva*, empregando o conceito de instrução programada. No contexto dessa abordagem, refere-se ao computador como uma máquina de ensinar. A primeira aplicação pedagógica do computador foi feita com base na utilização desse método e, por essa por essa óptica, o conteúdo a ser ensinado deve ser dividido em módulos, e caso a resposta do aluno não esteja correta, ele deve retornar aos módulos anteriores até obter sucesso. Esse método foi bastante questionado com o passar do tempo.

processo, o professor assume um processo de formador ou de mediador da aprendizagem, instigando o desenvolvimento da aprendizagem, valendo-se de ferramentas pedagógicas que venham a contribuir para a construção do conhecimento. Referindo-se ao ensino de Matemática, é de extrema importância que o professor promova o desenvolvimento de atividades que explorem sua história e suas aplicações. Neste contexto, segundo Perius (2012), as novas tecnologias de informação e comunicação trazem em sua trajetória uma perspectiva inovadora, que tem como característica básica a inter-relação entre pesquisa, formação e prática com o uso das tecnologias.

Assim, no que diz respeito ao uso de tecnologias educacionais, é preciso, de acordo com Moran (2003), observar três pontos principais:

- em primeiro lugar é preciso fazer com que as tecnologias cheguem efetivamente à escola, que estejam fisicamente presentes ou que professores, alunos e comunidade possam estar conectados;
- o segundo passo na gestão tecnológica é o domínio técnico. É a capacitação para saber usar, é a destreza que se adquire com a prática; e
- o terceiro passo é o do domínio pedagógico e gerencial, saber o que é possível fazer com essas tecnologias para facilitar o processo de aprendizagem, para que alunos, professores e pais acessem mais facilmente as informações pertinentes.

2.3 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E O USO DAS TECNOLOGIAS NO CONTEXTO DO ENSINO DA MATEMÁTICA

Os documentos oficiais da Educação Básica brasileira trazem a importância da utilização de recursos tecnológicos no ensino de Matemática, dando destaque ao uso do computador nas aulas.

A utilização de recursos tecnológicos nas aulas Matemática vem sendo cada vez mais comuns e com diferentes finalidades, dependendo do que se pretende em determinado momento e/ou fase de ensino.

O computador pode ser usado como elemento de apoio para o ensino (banco de dados, elementos visuais), mas também como fonte de aprendizagem e como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades. O trabalho com o computador pode ensinar o aluno a aprender com seus erros e a aprender junto com seus colegas, trocando suas produções e comparando-as. (BRASIL, 1997, p.35)

Para que se consiga atingir os objetivos com essas atividades diferenciadas é preciso que o professor tenha conhecimento das ferramentas a serem utilizadas, sobretudo os *softwares* educacionais, para que possa fazer as escolhas apropriadas para cada situação de aprendizagem e para cada série ou ano indicada.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1997) trazem a importância da escolha por parte dos professores quanto aos recursos a serem utilizados em sala de aula.

Quanto aos *softwares* educacionais é fundamental que o professor aprenda a escolhê-los em função dos objetivos que pretende atingir e de sua própria concepção de conhecimento e de aprendizagem, distinguindo os que se prestam mais a um trabalho dirigido para testar conhecimentos dos que procuram levar o aluno a interagir com o programa de forma a construir conhecimento. (BRASIL, 1997, p.35)

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio, do Ministério da Educação (BRASIL, 2006) enfatizam a importância de se preparar o aluno para uma sociedade tecnológica e aborda o assunto em dois sentidos: a *Matemática para a Tecnologia* e a *Tecnologia para a Matemática*.

Considerando a *Matemática para a Tecnologia*, deve-se pensar na formação que capacita para o uso de calculadoras e planilhas eletrônicas, dois instrumentos de trabalho bastante corriqueiros nos dias de hoje. No trabalho com calculadoras, é preciso saber informar, via teclado, as instruções de execução de operações e funções, e isso exige conhecimentos de Matemática. Já se pensando na *Tecnologia para a Matemática*, há programas de computador (*softwares*) nos quais os alunos podem explorar e construir diferentes conceitos matemáticos (BRASIL, 2006).

2.4 RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS CADERNOS DA SECRETARIA ESTADUAL DE SÃO PAULO

A Secretaria Estadual de Educação de São Paulo, a partir de 2007, por meio de análises dos resultados de avaliações institucionais, tais como, SARESP e ENEM, buscou meios para melhorar o nível de aprendizado dos educandos da rede pública, bem como tem buscado a universalização dos conteúdos abordados em todas as escolas do estado.

Para isso, propôs uma ação integrada e articulada, cujo objetivo era organizar melhor o sistema educacional de São Paulo. A chamada *Proposta Curricular* criou uma base curricular comum para toda a rede de ensino estadual.

Assim, a Proposta Curricular que vinha sendo elaborada tornou-se o Currículo oficial para a rede de ensino estadual, trazendo consigo orientações específicas para direcionar os professores em suas aulas (SÃO PAULO, 2017). O material do professor chamado de *Caderno do Professor* é um material distribuído para professores que lecionam do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e para as três séries do Ensino Médio. O material foi elaborado com sequências didáticas e sugestões de trabalho para a sala de aula, nas quais o professor pode se basear a fim de desenvolver o conteúdo previsto.

O Caderno do Professor é distribuído para todo o corpo docente da rede pública de ensino desde 2008. São dois volumes no ano, um por semestre, para todas as disciplinas. É importante ressaltar que ele é complementar ao material didático que já estava disponível para todas as escolas, ficando o professor, livre para utilizar-se de outros recursos, principalmente os livros didáticos, que também são oferecidos aos alunos pelo estado.

Os cadernos de Matemática foram elaborados por professores especialistas na área e, sobretudo na área de Educação tendo entre seus princípios norteadores a contextualização dos conteúdos e as competências pessoais relacionadas à leitura e escrita matemática. Os conteúdos foram organizados por bimestre e por série/ano, sendo divididos em duas estruturas (Ensino Fundamental e Ensino Médio).

Analisando os cadernos, podemos observar que na maioria das situações propostas é necessário que o professor organize os conteúdos de acordo com a realidade de seus alunos, bem como se utilize de materiais complementares, tais como livros didáticos entre outros, buscando assim contemplar de forma coerente os temas abordados. Visando um ensino contextualizado e cada vez mais próximo da realidade do aluno, os cadernos de Matemática têm trazido sugestões de recursos a serem utilizados nas aulas, a fim de romper algumas barreiras que ainda persistem no ensino de Matemática.

A partir da leitura dos cadernos dos Ensinos Fundamental e Médio, foram identificadas algumas sugestões de utilização de recursos tecnológicos nas situações de aprendizagem propostas. O quadro 2 sintetiza as propostas de utilização de recursos tecnológicos, especialmente *softwares*, encontrados nos cadernos do Ensino Médio, indicando o tipo de recurso, a série e o bimestre para os quais são indicados e o conteúdo a ser explorado.

Quadro 2- Sugestões de utilização de recursos tecnológicos nos cadernos do professor

Série	Bimestre	Conteúdo	Situação de Aprendizagem	Recurso
2 ^a	1	Gráficos de Funções	3	Utilização de <i>Software</i>
3 ^a	2	Função Exponencial	4	Utilização de <i>Software</i>
3 ^a	3	Funções Revisão	1	Utilização de <i>Software</i>

Fonte: Produção do próprio autor

Considerando as informações contidas no quadro 2 podemos observar que os cadernos trazem poucas sugestões para utilização de recursos, principalmente os tecnológicos. Alguns dos cadernos do Ensino Médio trazem, como material de apoio, algumas sugestões de sites para consulta, referentes à utilização de *softwares*, tais como, o *Graphmatica*, o *Geogebra* ou o *Winplot*, para trabalhar com funções.

2.5 SUGESTÕES DE FERRAMENTAS E ATIVIDADES PEDAGÓGICAS COM O USO DE TECNOLOGIAS

Diante dos óbices encontrados pelos professores no ensino da Matemática, é natural que se indague acerca do que realmente funciona, ou seja, quais ferramentas são realmente eficazes no processo de ensino-aprendizagem, para que os educandos tenham uma maior compreensão da Matemática.

Durante o desenvolvimento do presente trabalho, foram pesquisadas algumas ferramentas educacionais que fizessem uso de tecnologias, especialmente do computador, que pudessem subsidiar o trabalho docente no contexto do ensino da Matemática. Dessa forma, não se pretende aqui fornecer receitas prontas nem ditar regras sobre como ensinar Matemática, mas levar o professor a uma reflexão sobre a necessidade de rever sua prática docente. Nesse sentido, algumas ferramentas e/ou registros de experiências educacionais foram pesquisados e são descritos nos parágrafos que se seguem.

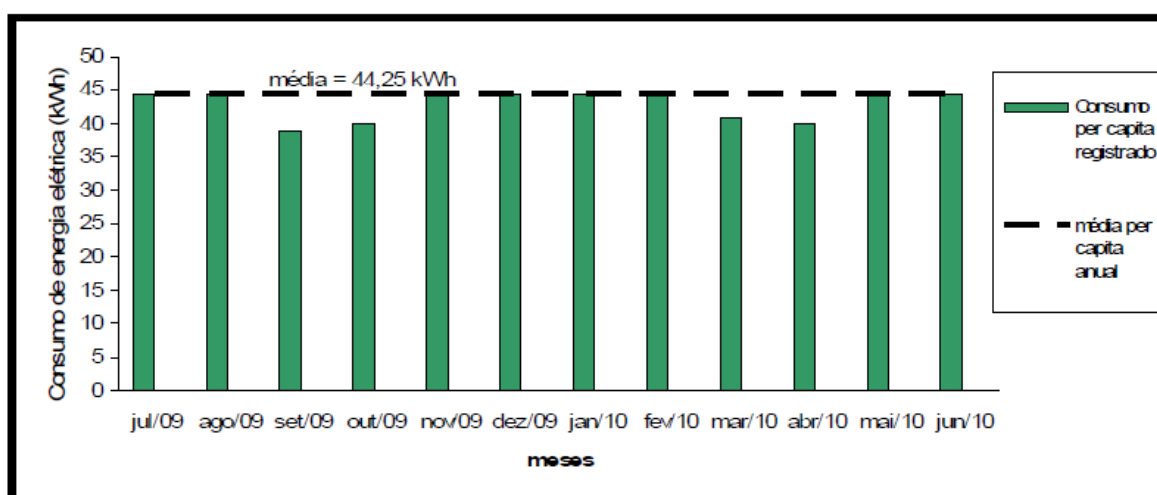
Teixeira (2010), por exemplo, optou, em seu trabalho de Doutorado, pela construção de gráficos que contemplassem o consumo *per capita* de energia elétrica e de água entre as famílias de um grupo selecionado de seus alunos.

A primeira tarefa designada pela autora aos alunos consistia na investigação dos padrões anuais de consumo de suas famílias e do consumo *per capita* as suas residências, por meio do trabalho com a fatura de energia elétrica. Na realização dessa tarefa, cada aluno analisou a sua fatura de energia elétrica, fazendo um levantamento do histórico do consumo na sua residência.

De acordo com Teixeira (2010) foi feito o cálculo da média anual de consumo de energia elétrica nas residências dos alunos, e posteriormente com atividades relativas ao consumo de água, foi possível perceber entre os alunos uma noção intuitiva relativamente apurada sobre o conceito de média aritmética simples, conceito que pôde ser reforçado durante a atividade.

Similarmente às atividades com a temática da água, no trabalho desenvolvido por Teixeira (2010), cada aluno construiu, fazendo uso do computador, um gráfico representativo do consumo *per capita* de energia elétrica em cada mês do período considerado, adotando-se como padrão para essa atividade um gráfico do tipo colunas. No gráfico de consumo de energia elétrica, no eixo das abscissas foram representados os meses de consumo, enquanto no eixo das ordenadas foram colocados os consumos mensais registrados no período considerado, em kWh. A média foi representada por uma linha horizontal, para que fosse possível identificar e analisar flutuações em torno desse valor, conforme mostra a figura 8.

Figura 8 - Exemplo de um gráfico de consumo de energia elétrica



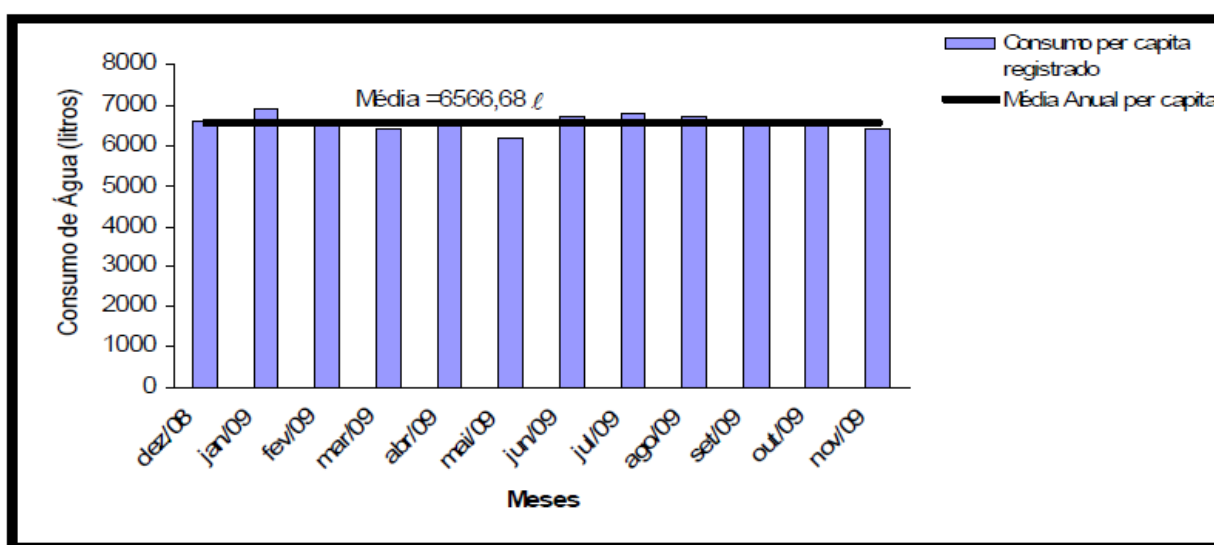
Fonte: Teixeira (2010)

A figura 8 é um gráfico representativo do consumo mensal per capita de energia elétrica na residência de um dos estudantes do trabalho de Teixeira (2010). O gráfico foi construído

pelo próprio estudante, fazendo uso da planilha desenvolvida no *Microsoft Excel*, mas poderia também ter sido elaborada utilizando-se outras ferramentas, como por exemplo, o *Libre Office*, que é um *software* gratuito.

De maneira similar, a proposta de pesquisa feita por Teixeira (2010), nas atividades referentes ao consumo de água para os alunos consistia na investigação da sua conta de água para a elaboração de gráficos sobre o consumo em suas residências. Para isso, cada aluno fez uma estimativa do consumo mensal *per capita* de água em sua residência, para que fosse possível comparar seus padrões de comportamento no tocante ao consumo de água. Para a construção do gráfico representativo do consumo, mostrado na figura 9, utilizou-se também uma planilha eletrônica da *Microsoft Excel*.

Figura 9 - Exemplo de um gráfico de consumo de água



Fonte: Teixeira (2010)

Apesar da escolha do *Microsoft Excel* como *software* para a construção dos gráficos anteriormente apresentados, vale a pena ressaltar que os mesmos também poderiam ser construídos fazendo-se uso do *LibreOffice Calc*, que é um *software* de planilha eletrônica multiplataforma, de código aberto (aplicativo livre disponível tanto para *Windows* quanto para *Linux*). Caso se deseje a criação de gráficos mais sofisticados, o que não é o caso aqui, também se pode fazer uso do *Origin*, que é um programa completo e suporta mais de 70 tipos de gráfico, incluindo contorno, 2D e 3D.

Percebe-se que no trabalho desenvolvido por Teixeira (2010) foi possível explorar importantes conceitos de Estatística como reconhecimento de variáveis, tratamento de dados, representação dos dados na forma de tabelas ou gráficos, interpretação do conceito de média aritmética e desvio (flutuações em torno da média), entre outros, de forma contextualizada, tornando o consumo de energia um tema facilmente explorável dentro do currículo de Matemática, tanto para o Ensino Fundamental quanto para o Ensino Médio, dependendo da profundidade com que o tema for abordado.

Os mesmos gráficos ainda poderiam ser construídos manualmente, fazendo-se uso de papel quadriculado e/ou milimetrado, o que poderia facilitar a discussão do conceito de escala.

Outras sugestões de séries didáticas envolvendo conceitos de Estatística como apresentação e tratamento de dados, medidas de tendência central e probabilidade, podem ser encontradas no trabalho de Cazorla e Santana (2009), que afirmavam que os professores de Matemática da Escola Básica (pedagogos e licenciados) não foram preparados para este desafio e as pesquisas na Didática da Estatística e Probabilidades estavam apenas se iniciando no Brasil.

Outra ferramenta amplamente pesquisada durante a realização do presente trabalho foi a utilização de simulações computacionais no contexto do ensino da Matemática. No contexto do estudo desse tipo de ferramenta, destaca-se a *PhET*, que é um portal da *Internet* onde são disponibilizadas gratuitamente várias simulações, em sua maioria interativas, de matemática e de ciências (Física, Química e Biologia), que podem ser utilizadas de maneira flexível no contexto da educação. Tais simulações, desenvolvidas pela Universidade do Colorado, utilizam tecnologia *Java*, *Flash* ou *HTML5*, possuem código aberto e podem ser facilmente copiadas para um computador ou utilizadas na forma *on-line*. As simulações *PhET* baseiam-se em extensa pesquisa em educação e envolvem os alunos através de um ambiente intuitivo, estilo jogo, onde os alunos aprendem através da exploração e da descoberta. Cada simulação disponibilizada no portal é acompanhada de um guia para o professor, no formato *pdf*, contendo dicas da equipe desenvolvedora. Algumas simulações apresentam versões traduzidas do inglês para outros idiomas, inclusive para o português (UNIVERSITY OF COLORADO BOULDER, 2017).

De acordo com Fonseca (2014), os recursos computacionais têm revelado a possibilidade de se desenvolverem materiais didáticos diferenciados, como é o caso das animações e simulações. Os chamados laboratórios virtuais têm sido bastante explorados, principalmente no campo das ciências, como a Física e a Química, por exemplo. Por ser a

simulação, segundo Loesch e Hein (2009), uma técnica que envolve a construção de um modelo de uma situação real para sua posterior experimentação, permite ao estudante a óvisualizaçãô de determinados fenômenos e uma maior compreensão de diversos processos, especialmente daqueles que exigem maior nível de abstração por parte dos estudantes.

À medida que os usuários interagem com essas ferramentas, eles recebem *feedback* imediato sobre o efeito das mudanças que fizeram. Isto lhes permite investigar as relações de causa e efeito e responder a perguntas científicas através da exploração da simulação (UNIVERSITY OF COLORADO BOULDER, 2017).

Dentre as simulações de Matemática disponibilizadas no portal, escolhemos destacar aqui dois temas: vetores e frações, sendo que a primeira atividade apresentada contempla um conteúdo voltado especificamente para o Ensino Médio enquanto a segunda é bastante pertinente para a aplicação no Ensino Fundamental:

a) ADIÇÃO DE VETORES:

A figura 10 ilustra a página inicial da atividade de simulação de vetores, onde os estudantes podem iniciar sua utilização clicando no desenho da seta branca. A atividade apresentada é de interface amigável e de fácil manipulação por parte do usuário.

Figura 10 - Tela da simulação de adição de vetores

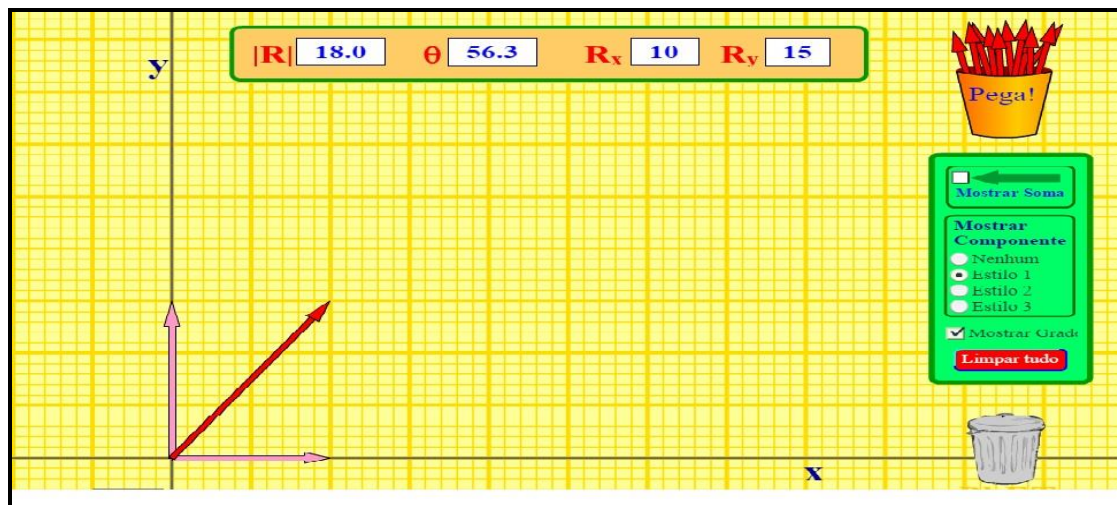


Fonte: University of Colorado Boulder (2017).

Nessa atividade o usuário pode interagir arrastando os vetores, alterando os comprimentos e também o ângulo entre eles. Assim, o vetor resultante e os componentes de cada vetor são mostrados, bem como seus respectivos módulos. Pode-se também optar por outros formatos de exibição.

A figura 11 mostra um exemplo da tela apresentada pelo simulador, em que o usuário pode observar os vetores adicionados e o vetor resultante.

Figura 11 - Adição de vetores ã tela complementar



Fonte: University of Colorado Boulder (2017).

A referida atividade está focada principalmente em mostrar graficamente o vetor resultante entre a adição de dois vetores. Trazer uma simulação do uso desse recurso durante as aulas de Matemática pode significar uma importante ferramenta para o processo de aprendizagem do aluno, contribuindo para que ele atinja os níveis referentes à leitura e compreensão de representações vetoriais.

b) ASSOCIE FRAÇÕES:

A simulação de frações é um jogo propriamente dito, que associa representações de frações na forma de imagens, números fracionários e números mistos. É de interface amigável com o usuário, permitindo que o aluno interaja com facilidade na atividade.

É um recurso muito interessante a ser utilizado no 6º ano do 2º Ciclo do Ensino Fundamental, onde o referido tema é abordado, pois tal ferramenta trata, de forma lúdica e colorida, um assunto que requer uma atenção especial para que sejam alcançados os objetivos de aprendizagem.

A figura 12 traz a página de início do jogo de associação de frações.

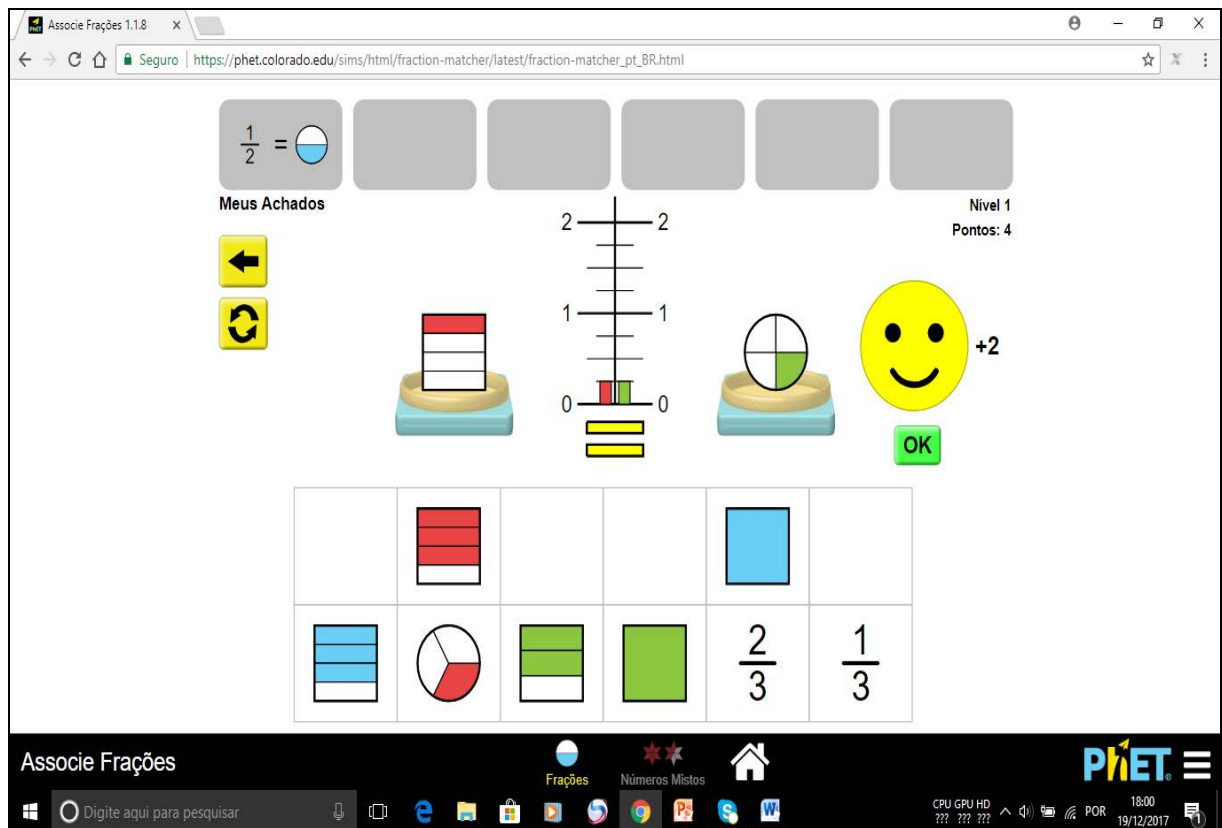
Figura 12 - Tela da simulação de associação de frações



Fonte: University of Colorado Boulder (2017).

A figura 13 mostra um exemplo da tela apresentada pelo simulador, quando o usuário inicia a atividade escolhendo a opção frações. Nesse momento o usuário pode começar a formar seus pares correspondentes, podendo ser a representação de duas frações por meio de figuras ou até mesmo por uma figura e uma representação numérica das frações.

Figura 13 - Associação de frações ã tela complementar



Fonte: University of Colorado Boulder (2017).

A simulação contribui significativamente para o alcance de objetivos como associar diferentes padrões de imagens e utilizar diferentes formas de representação numérica para expressar a mesma fração, possibilitando ao educando uma melhor apropriação do conhecimento a respeito do referido tema.

Embora não seja esse o foco do presente trabalho, vale ressaltar ainda que, para simulações voltadas para o cálculo numérico, especialmente com matrizes, o *software MatLab* é amplamente utilizado, principalmente por estudantes de Engenharia. O programa fornece muitas maneiras convenientes para a criação de matrizes de várias dimensões.

Também vale a pena destacar, de acordo com Fonseca (2014), que as facilidades dos recursos digitais como é o caso das videoconferências, por exemplo, tem facilitado bastante o ensino a distância.

3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O presente capítulo discute os principais resultados da pesquisa realizada entre os professores de Matemática da rede estadual de ensino, da cidade de Guaratinguetá, estado de São Paulo.

Para facilitar a análise dos dados coletados, os resultados foram divididos em três categorias: perfil dos professores entrevistados, o uso de tecnologias nas aulas e o suporte da instituição quanto ao uso de recursos tecnológicos por parte dos professores.

3.1 POPULAÇÃO INVESTIGADA

Com o intuito de se investigar o uso de tecnologias educacionais na prática docente, foi feito uma visita inicial às escolas da rede estadual de ensino da cidade de Guaratinguetá, para explicar a proposta do presente trabalho. Considerando-se fatores como o número de professores de Matemática na escola e a disponibilidade deles para responder ao questionário proposto, 7 (sete) escolas aceitaram participar voluntariamente da pesquisa. Sendo assim, das escolas participantes, foram investigados 32 (trinta e dois) professores de Matemática, tanto do Ensino Fundamental quanto do Ensino Médio.

A pesquisa foi realizada no primeiro semestre letivo do ano de 2016.

3.2 METODOLOGIA

A principal investigação junto aos professores foi realizada por meio de aplicação de um questionário impresso, disponível no APÊNDICE A, que versava sobre o uso de tecnologias educacionais, e que foi entregue aos coordenadores das sete escolas participantes da pesquisa e posteriormente respondido, de forma anônima, pelos seus professores de Matemática.

Adicionalmente, foram realizadas algumas conversas informais com os coordenadores de tais de tais escolas, a fim de se obter alguma informação adicional a respeito dos assuntos abordados no questionário.

A escolha das escolas participantes da pesquisa deu-se de acordo com a disponibilidade de seus professores para responder ao questionário e de seus coordenadores para receber a autora desse trabalho para discussão sobre o tema proposto.

3.3 PERFIL DOS PROFESSORES PESQUISADOS

Para estabelecer o perfil da amostra investigada os seguintes aspectos foram levados em consideração:

- idade;
- formação acadêmica;
- tempo de magistério;
- nível de ensino em que atua;
- quantidade de escolas em que leciona e carga horária semanal de aulas;
- tempo disponível para preparação de suas aulas;
- acesso ao computador e à *Internet* em casa e na escola; e
- formação do professor no tocante ao uso de tecnologias educacionais.

Os resultados a respeito da idade dos professores pesquisados são mostrados no quadro 3 e demonstram que a faixa etária com maior número de professores é a com mais de 40 anos.

Quadro 3 - Idade dos professores pesquisados.

Idade	Número de professores
Entre 20 e 30 anos	07
Entre 31 e 40 anos	10
Mais de 40 anos	15

Fonte: Produção do próprio autor

Informações a respeito da formação acadêmica de tais professores são mostradas no quadro 4.

Quadro 4 - Formação acadêmica dos professores pesquisados.

Formação Acadêmica	Número de professores
Graduação	21
Especialização	07
Mestrado	03
Doutorado	0

Fonte: Produção do próprio autor

O quadro 5 apresenta informações a respeito do tempo de serviço de tais professores no magistério.

Quadro 5- Tempo de serviço no Magistério.

Tempo de serviço no Magistério	Número de professores
Menos de 5 anos	03
Entre 5 e 10 anos	06
Entre 10 e 15 anos	07
Mais de 15 anos	16

Fonte: Produção do próprio autor

Dos 32 professores pesquisados, somente dois afirmaram trabalhar em apenas uma escola. Dos 30 professores restantes, 17 trabalham em duas escolas e 13 em mais de duas. Além disso, todos eles afirmaram atuar tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio.

O quadro 6 traz informações a respeito da carga horária semanal de aulas de tais professores.

Quadro 6 - Carga Horária semanal dos professores.

Tempo de serviço no Magistério	Número de professores
Menos de 10 h/a	0
Entre 10 e 20 h/a	07
Entre 20 e 30 h/a	07
Entre 30 e 40 h/a	14
Mais de 40 h/a	04

Fonte: Produção do próprio autor

No quadro 7 são mostrados os dados coletados a respeito da disponibilidade de tempo semanal dos professores para preparação de suas aulas.

Quadro 7 - Disponibilidade de tempo para preparação de aulas.

Disponibilidade de tempo	Número de professores
Menos de 1 hora semanal	0
De a 01 a 03 horas semanais	21
De 03 e 05 horas semanais	08
Mais de 05 horas semanais	03

Fonte: Produção do próprio autor

Diante dos resultados anteriormente apresentados, é possível traçar o seguinte perfil dos professores pesquisados:

- a faixa etária com maior número de professores é a de mais de 40 anos de idade e que atua há mais de 15 no Magistério;
- a maioria possui apenas a graduação como grau de escolaridade;
- atuam tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio;
- a grande maioria trabalha em duas ou mais escolas, cumprindo cerca de 30 a 40 horas semanais;
- a grande maioria dispõe de 1 a 3 horas semanais para preparação de suas aulas.

Quanto à facilidade de acesso a computadores e *Internet*, todos os professores afirmaram que possuem acesso tanto na escola quanto em suas residências. No entanto, em conversas informais com alguns coordenadores, detectou-se que o número de computadores disponíveis não é suficiente para atender a todos os professores, alguns desses computadores apresentam algum problema físico ou estão com *softwares* desatualizados e, na maior parte das escolas, a *Internet* apresenta baixa velocidade de conexão, o que poderia dificultar a execução de determinadas atividades que exigem conexão com velocidades mais altas.

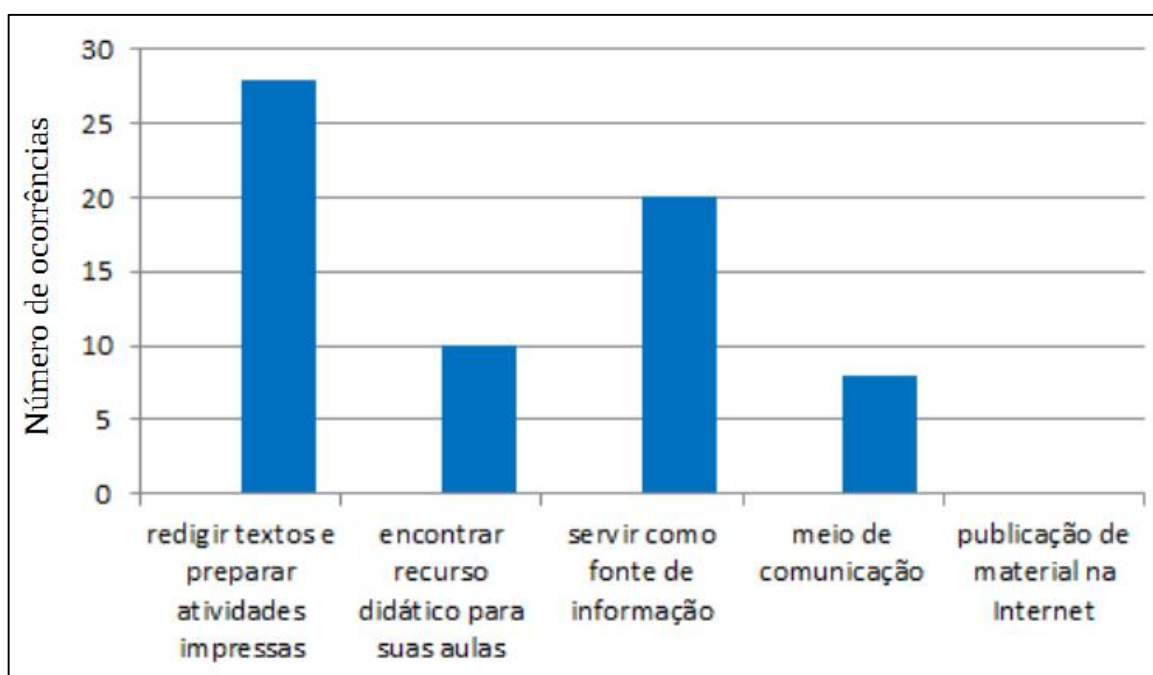
Quanto à sua formação do docente, todos os professores pesquisados afirmaram que não tiveram, em sua instituição, uma disciplina específica e/ou aulas práticas que abordassem a utilização de recursos tecnológicos no contexto da educação escolar. No entanto, alguns professores afirmaram que, em algum momento de seu curso de formação, foi discutido sobre a importância do uso de tais recursos no ensino da Matemática. Nessas discussões, o assunto mais tratado foi o uso da *Internet nas aulas*. No entanto, nenhum professor detalhou o conteúdo de tais discussões.

3.4 USO DE TECNOLOGIAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ESCOLAR

Esta categoria de questões versava sobre o uso de tecnologias educacionais pelos professores em suas aulas de matemática.

Para iniciar essa categoria de questões, foi perguntado aos professores a respeito do uso do computador em função do seu trabalho (questão 1 da categoria óUso de recursos tecnológicosô, do APÊNDICE A). Os resultados desse questionamento são apresentados na figura 14, ressaltando-se que o professor poderia marcar mais de uma resposta para esta questão. Assim, a figura 14 mostra o número de ocorrências para cada resposta sugerida.

Figura 14 - Uso preferencial do computador em função do trabalho

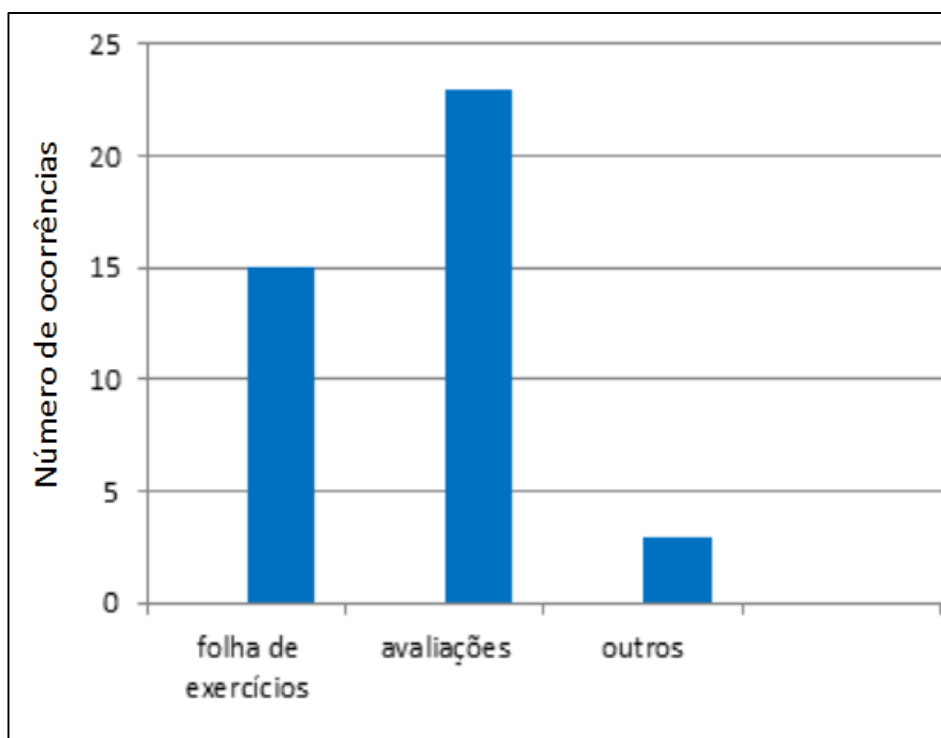


Fonte: Produção do próprio autor

Os dados da figura 14 demonstram que a maioria dos professores utiliza o computador em função do seu trabalho preferencialmente para redigir texto e atividades impressas e servir como fonte de informação. Foram registradas apenas 10 ocorrências para a resposta óencontrar recurso didático para as suas aulasô e apenas 8 ocorrências para a resposta ómeio de comunicaçãoô. Além disso, nenhum dos professores pesquisados afirmou fazer publicação de material de trabalho na *Internet*. Tais dados revelam que o potencial do computador ainda tem sido pouco explorado pelos professores no preparo de suas aulas.

A figura 15 ilustra as respostas dadas pelos professores quando foi perguntado sobre que tipo de material didático eles costumam preparar usando o computador (questão 2 da categoria “Uso de recursos tecnológicos”, do APÊNDICE A). Assim como na figura 7, ressalta-se que o professor poderia marcar mais de uma resposta para esta questão, sendo que o respectivo gráfico mostra o número de ocorrências para cada uma das respostas.

Figura 15 - Tipo de material didático preparado no computador.



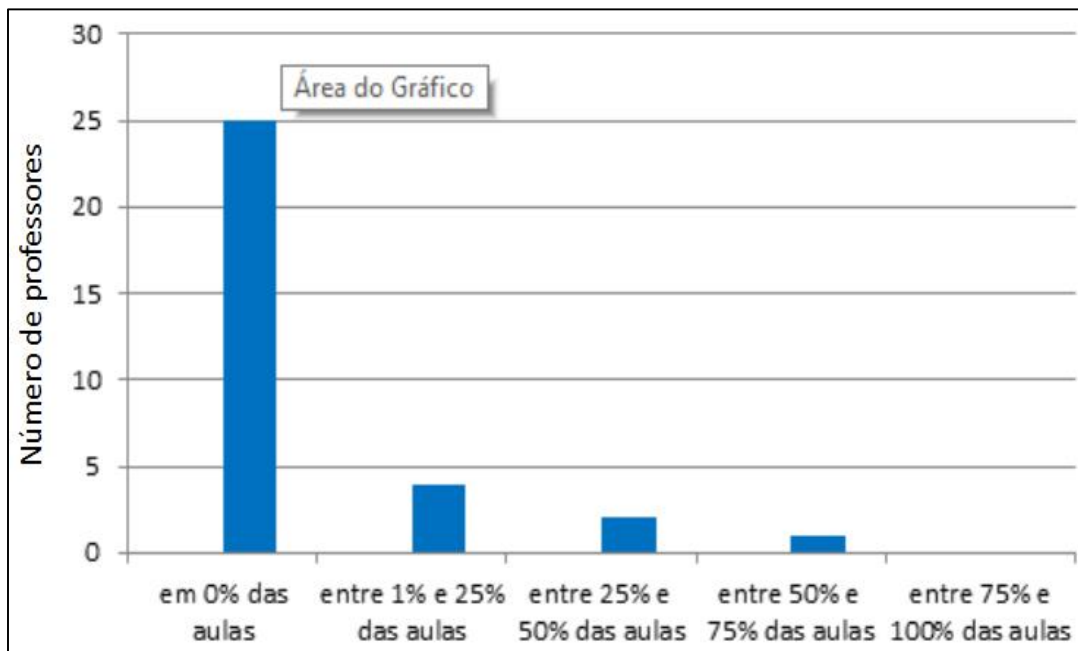
Fonte: Produção do próprio autor

De acordo com a figura 15, a maioria utiliza o computador apenas para preparar suas avaliações, com registro de 23 ocorrências para tal resposta. Também foram registradas 15 ocorrências para a resposta “folha de exercícios” e 03 ocorrências para “outros”. Quando pedido para especificar os “outros” recursos didáticos, foi registrada como resposta apenas a elaboração de aulas para projeção em multimídia com o uso do *Microsoft Power Point*.

Quando foi perguntado se utilizam recursos tecnológicos em suas aulas (questão 3 da categoria “Uso de recursos tecnológicos”, do APÊNDICE A), apenas 07 dos 32 professores pesquisados responderam que SIM. Sobre o questionamento de quais recursos tecnológicos são utilizados, verificou-se como respostas a utilização de projetores multimídia, televisão para exibição de teleaulas e jogos educativos, não sendo especificado nenhum tipo de jogo utilizado.

A questão de número 4 dessa categoria apresentava a seguinte pergunta: “Em níveis percentuais, qual é a utilização de recursos tecnológicos em suas aulas?”. A figura 16 ilustra as respostas dos professores para esta questão.

Figura 16 - Percentuais de utilização de recursos tecnológicos nas aulas



Fonte: Produção do próprio autor

Pelos dados da figura 16 é possível perceber a pouca utilização de recursos tecnológicos nas aulas dos professores pesquisados.

Por outro lado, nenhum dos professores pesquisados afirmou fazer uso de algum *software* educacional específico em suas aulas de matemática (questão 5 da categoria “Uso de recursos tecnológicos”, do APÊNDICE A). No entanto, da amostra pesquisada, 05 professores afirmaram ter feito uso, em algum momento de suas aulas, dos recursos disponíveis no “Currículo +”, que, segundo a Secretaria de Educação do estado de São Paulo, é uma plataforma *online* de conteúdos digitais (vídeos, videoaulas, jogos, animações, simuladores e infográficos), articulados com o Currículo do Estado de São Paulo e disponibilizados por meio de um processo de curadoria realizado por uma equipe composta por Professores Coordenadores de Núcleo Pedagógico de diversas Diretorias de Ensino da Rede, representantes de todos os níveis de ensino e disciplinas do Currículo (SÃO PAULO, 2016).

Quando foi perguntado, na questão de número 6, da categoria óUso de recursos tecnológicosô, se existem, no Currículo de Matemática da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, propostas de atividades voltadas para o uso de tecnologias, foram registradas as respostas mostradas no quadro 8.

Quadro 8 - Conhecimentos de atividades propostas pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo para o Ensino de Matemática que fazem uso de tecnologias educacionais

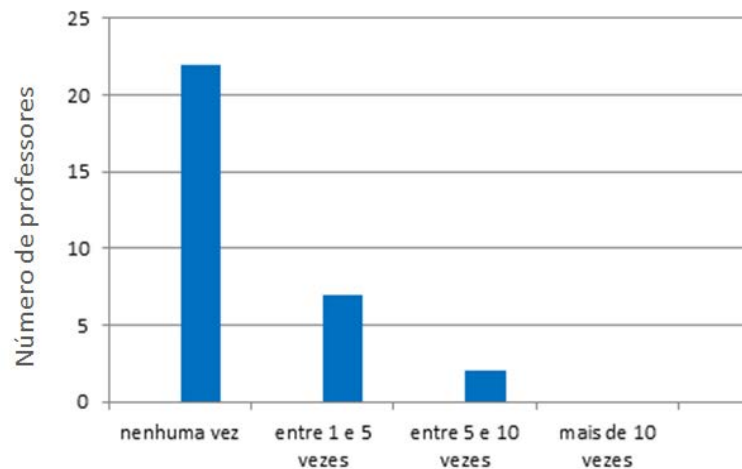
Resposta	Número de professores
Sim	14
Não	05
Sem resposta	13

Fonte: Produção do próprio autor

Os dados do quadro 8 revelam que cerca de 40% dos professores pesquisados desconhecem a proposta da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, não sabendo responder se há ou não sugestões de atividades que façam uso de uma ou mais tecnologias educacionais. Quando pedido para citar pelo menos um exemplo de propostas dessa natureza, ainda nessa questão, foram encontradas as seguintes respostas: montagem de gráficos fazendo uso do *Microsoft Excell*, simulados *online* das provas do ENEM e do SARESP e revolução de sólidos em três dimensões. Como o questionário poderia ser respondido de forma anônima, não foi possível estabelecer contato com o professor que citou órevolução de sólidos em três dimensõesô como proposta, para que se pudessem obter mais informações sobre sua resposta.

A figura 17 mostra as respostas dadas pelos professores para a pergunta de número 7 desta mesma categoria de questões, que procurava investigar quantas vezes o professor já havia utilizado, durante o ano letivo em curso, o laboratório de informática da (s) escola(s) onde trabalha.

Figura 17 - Uso da sala de informática da escola durante o ano letivo.



Fonte: Produção do próprio autor

A figura 17 demonstra a pouca utilização da sala de informática por parte dos professores pesquisados.

Na questão de número 8 da categoria 'Uso de recursos tecnológicos' foi perguntado a cada um dos professores em quais conteúdos de Matemática ele faz uso de recursos tecnológicos em suas aulas. Os conteúdos citados pelos professores foram:

- construção de gráficos em Estatística;
- geometria espacial;
- solução de equações exponenciais;
- tabuada; e
- frações.

A construção de gráficos foi a resposta mais comum entre os professores pesquisados.

No contexto da análise das respostas dadas para esta questão, vale a pena ressaltar que dos 32 professores pesquisados, 13 deles deixaram de respondê-la.

3.5 SUPORTE DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO

Esta categoria de questões visou investigar as necessidades dos professores em termos do suporte efetivamente oferecido pela instituição de ensino onde trabalham, no sentido de viabilizar a utilização de tecnologias educacionais no cotidiano de suas aulas.

A primeira pergunta dessa categoria de questões procurou investigar o número médio de alunos por sala nas escolas onde tais professores trabalham. Os resultados dessa investigação são mostrados no quadro 9.

Quadro 9 - Número de alunos por sala (em média)

Resposta	Número de professores
Menos de 20 alunos	05
Entre 20 e 30 alunos	09
Entre 30 e 40 alunos	16
Mais de 40 alunos	02

Fonte: Produção do próprio autor

Os dados do quadro 9 nos mostram que as escolas investigadas possuem, em sua maioria, salas com número compreendido entre 20 e 30 alunos.

Todos os professores afirmaram que as escolas onde lecionam possuem um laboratório de informática (questão 2 da categoria 'ÓSuporte da Instituição', do APÊNDICE A). Nesse contexto, é importante destacar que desde 2008, o governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria da Educação, mantém o programa ACESSA Escola, oferecendo acesso a computadores e à *Internet* para alunos da rede, equipe escolar e comunidade na qual a escola está inserida. Segundo a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, o ambiente das salas de informática é o principal meio de acesso aos recursos digitais disponibilizados por programas como a Escola Virtual de Programas Educacionais (Evesp) e Currículo+ (SÃO PAULO, 2017).

No entanto, os dados do quadro 10, resultantes das respostas referentes à questão 3 da categoria 'ÓSuporte da Instituição', do APÊNDICE A, demonstram a pouca disponibilidade de computadores por sala de informática, em função desse elevado número de alunos por sala de aula em cada uma das escolas.

Quadro 10 - Número de computadores por sala de informática (em média)

Resposta	Número de escolas
Menos de 5 computadores	0
Entre 5 e 10 computadores	03
Entre 10 e 15 computadores	03
Mais de 20 computadores	01

Fonte: Produção do próprio autor

Quando investigado sobre o suporte técnico/pedagógico na escola para uso do computador (questão 4 da categoria óSuporte da Instituiçãoô, do APÊNDICE A), dos 32 professores pesquisados, apenas 08 deles responderam que SIM, recebem tal suporte da instituição onde trabalham.

Dos 08 professores que responderam SIM a esta questão, 04 deles afirmaram que este suporte é provido pelos estagiários do programa Acessa Escola. Os outros 04 professores restantes não responderam que tipos de suporte recebem. Apenas um desses professores fez referência às orientações técnicas oferecidas pela Diretoria de Ensino da Região de Guaratinguetá.

A questão de número 5 dessa categoria procurou investigar o número de professores (de todas as disciplinas) de cada escola participante da pesquisa e seus resultados são mostrados no quadro 11.

Quadro 11 - Número de professores por escola

Resposta	Número de escolas
Entre 05 e 10 professores	0
Entre 10 e 15 professores	01
Entre 15 e 20 professores	02
Entre 20 e 30 professores	02
Mais de 30 professores	02

Fonte: Produção do próprio autor

A questão de número 6 dessa categoria procurou investigar o número de computadores destinados ao uso exclusivo dos professores. Os resultados desta questão são mostrados no quadro 12.

Quadro 12 - Número de computadores para uso exclusivo dos professores na escola

Resposta	Número de escolas
nenhum computador	01
um computador	03
dois computadores	02
mais de dois computadores	01

Fonte: Produção do próprio autor

Os dados dos quadros 11 e 12 revelam pouca disponibilidade de computadores para uso exclusivo dos professores, em função do grande número desses profissionais por escola.

Quando foi perguntado a respeito dos recursos tecnológicos disponíveis nas escolas (questão 7 da categoria 'ÓSuporte da Instituição', do APÊNDICE A) foram registrados como respostas os seguintes itens:

- televisão;
- projetor multimídia;
- calculadora;
- jogos (não especificados os tipos); e
- computador.

Dos 32 professores pesquisados, apenas 07 responderam que recebem algum tipo de orientação/incentivo por parte da escola para que utilize recursos tecnológicos em suas aulas (questão 8 da categoria 'ÓSuporte da Instituição', do APÊNDICE A).

Por outro lado, os resultados da pergunta 9 dessa categoria de questões revelam que poucos professores receberam algum tipo de capacitação para utilizar os recursos tecnológicos disponíveis na escola onde trabalham (apenas 08 dos professores pesquisados responderam SIM a essa questão). Sobre o tipo de capacitação recebida, 05 deles responderam que procuram sanar as suas dúvidas a respeito do uso do computador e dos projetores com os monitores do programa ACESSA ESCOLA e os outros 03 professores deixaram de responder sobre o tipo de orientação que recebem.

Na questão 10 dessa categoria de perguntas procurou-se investigar as opiniões dos professores a respeito da utilização de recursos tecnológicos no ensino de Matemática. Os resultados dessa questão mostram que todos os professores pesquisados reconhecem a importância da tecnologia no contexto da aprendizagem, sendo consenso entre eles às potencialidades do seu uso na prática docente, preocupando-se em prover ferramentas que possam auxiliar os estudantes na aprendizagem da Matemática. Alguns professores pesquisados destacaram ainda que o uso de recursos tecnológicos pode ser uma ferramenta motivadora para o aprendizado, uma vez que foge do modelo das aulas tradicionais.

Sobre a questão 11 desse grupo de perguntas, que investigava as principais dificuldades enfrentadas pelos professores para a utilização desses recursos, ressalta-se que apenas 13 professores, dos 32 investigados, responderam-na. Dentre as dificuldades mais relatadas por esses profissionais estão: a pouca disponibilidade de computadores para alunos e professores, a carga horária elevada à qual a maioria dos professores está submetida, a falta de

disponibilidade na literatura de propostas concretas de atividades de matemática e, principalmente, a falta de capacitação do profissional para fazer uso desses recursos em suas aulas.

Diante das respostas apresentadas em todo o questionário, verifica-se que há disponibilidade de recursos nas escolas, ainda que tal disponibilidade não seja a ideal. No entanto, faltam propostas que valorizem a utilização desses recursos e viabilizem condições para sua aplicação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto da pesquisa desenvolvida, percebemos que o ensino e o aprendizado da Matemática têm apresentado problemas, fato que pode ser comprovado pelo baixo rendimento dos estudantes em avaliações nas esferas estadual, nacional ou até mesmo internacional.

Nesse sentido, a pesquisa desenvolvida alinha-se ao pensamento de Fonseca (2014) e de Silva (2012), de que o ensino no Brasil necessita de uma reforma, que se faz cada vez mais urgente e também de que as possíveis causas da situação na qual a educação brasileira se encontra vão desde a desvalorização do profissional da educação, passando pela falta de recursos financeiros para algumas escolas, até a falta de instrumentos adequados para a abordagem dos conteúdos das diferentes disciplinas do currículo, incluindo-se a Matemática.

No entanto, entende-se que a reforma acima mencionada não deve abranger apenas a estrutura do atual Ensino Médio, que propõe a flexibilização da grade curricular dessa fase da Educação Básica, mas destaca-se que deve haver um estudo mais aprofundado na busca de novos recursos e metodologias, mais atuais e pedagogicamente mais ricos, para a abordagem de conteúdos, desde a Educação Infantil.

Sob essa óptica, a pesquisa desenvolvida traz como reflexão, que o ensino da Matemática pode ser facilitado com o uso desses recursos, desde que eles sejam utilizados de maneira a contribuir para que o aluno atinja determinado conhecimento. Contudo, mostra também que a maioria dos professores, apesar de considerar muito importante o uso dessas ferramentas, não se sente preparada para usar a tecnologia no cotidiano escolar. Essa realidade nos faz crer na necessidade de políticas públicas que invistam na capacitação docente para o trabalho com os recursos tecnológicos, especialmente com o computador, uma vez que a tecnologia não pode, por si só, promover mudanças na educação. Trata-se de um processo que demanda profundas mudanças nos paradigmas atuais, o que, por sua vez, exigirá tempo, investimentos financeiros e a utilização de metodologias adequadas.

A pesquisa empreendida nos leva a perceber que, apesar de se falar muito sobre o uso de novas tecnologias educacionais e novas práticas docentes, o que predomina no ensino ainda é um modelo tradicional, baseado, fundamentalmente, em aulas expositivas.

Percebe-se que, especialmente nas escolas públicas, as possibilidades do professor conseguir preparar uma aula diferenciada, que contemple o uso de tais recursos, ficam bastante prejudicadas por fatores como, por exemplo, a necessidade do profissional assumir cargas horárias semanais elevadas e em mais de uma escola, por conta dos baixos salários.

Percebe-se também que a oferta ainda pequena na literatura de propostas de atividades, principalmente de Matemática, também têm feito professores desta disciplina limitarem-se ao uso da lousa convencional nas suas aulas. E que, apesar do Currículo do Estado de São Paulo prever algumas atividades voltadas para o uso de tecnologias, sua realização fica prejudicada por limitações como pouca disponibilidade de equipamentos para uso de professores e alunos e baixa velocidade de conexão com a *Internet*, o que prejudica a utilização de simulações *online*, por exemplo.

Também se destacam na presente pesquisa reclamações dos professores quanto à postura da equipe gestora da escola, pouco favorecendo as práticas inovadoras dos docentes. Ainda nesse contexto, foi possível observar nas conversas com diretores e coordenadores, relatos de dificuldades de se desenvolver projetos que valorizem a utilização de recursos tecnológicos, especialmente pela precariedade dos equipamentos das escolas, da falta de espaço físico para construção de laboratórios e da falta de capacitação dos profissionais da educação no contexto do uso das tecnologias.

Tais relatos nos levam a inferir que a resistência apresentada por alguns professores e gestores quanto ao uso dessas ferramentas justifica-se pela dificuldade desses profissionais em acompanhar os avanços tecnológicos e aplicá-los no contexto escolar. Assim, mais uma vez destacamos a importância da capacitação do docente para esse tipo de trabalho, seja em seu curso de formação ou em programas de formação continuada.

Em complemento, destaca-se também a importância de investimentos financeiros em pesquisas na área do ensino de Matemática, a fim de se disponibilizar na literatura um maior número de propostas em termos de atividades e técnicas de ensino a serem exploradas no cotidiano escolar, aumentando assim as possibilidades de se contribuir de forma concreta com o trabalho docente.

Destaca-se também, no contexto de ampliar as possibilidades no que diz respeito ao trabalho do professor, a necessidade de que os gestores das escolas estejam atentos às mudanças na sociedade e aos anseios dos alunos e do corpo docente, uma vez que, como propõe Silva (2012), cabe ao diretor de escola a implantação e o gerenciamento de projetos que possibilitem aos alunos e professores o efetivo acesso à tecnologia.

No contexto do trabalho docente com o uso de tecnologias, sugere-se, como trabalho futuro, o desenvolvimento de uma atividade adotando a utilização de um recurso tecnológico, envolvendo um ou mais conceitos matemáticos, previamente escolhidos, e sua aplicação em uma ou mais escolas, para uma posterior análise dos seus resultados.

Por fim, vale ressaltar que tanto na pesquisa desenvolvida quanto na sugestão de trabalho futuro, procura-se deixar claro que os recursos tecnológicos não podem, por si só, promover melhorias na qualidade do ensino oferecido nas escolas, pois o papel do professor como mediador no processo de aprendizagem é imprescindível. Contudo, se os recursos forem bem explorados, podem se configurar como ferramentas de considerável potencial pedagógico.

No entanto, entende-se que existe uma necessidade urgente em se diminuir barreiras entre discursos e ações, a fim de promover um ensino mais significativo e democrático, no sentido de disponibilizar, para todos, uma educação de qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Cinthia Soares. **Dificuldades de aprendizagem em Matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área.** 2006. 13f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) ã Universidade Católica de Brasília. Brasília, 2006. Disponível em: <[https://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/12006/Cinthia SoaresdeAlmeida.pdf](https://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/12006/Cinthia%20SoaresdeAlmeida.pdf)>. Acesso em: 25 ago. 2016.

ARTIGUE, Michèlle. INSTRUMENTATION ISSUES AND THE INTEGRATION OF COMPUTER TECHNOLOGIES INTO SECONDARY MATHEMATICS TEACHING. In: ANNUAL CONFERENCE ON DIDACTICS OF MATHEMATICS, 15., 2000, Potsdam. **Proceedings of the annual meetings of the GDM.** Göttingen: Gesellschaft Für Didaktik Der Mathematik (gdm), 2002. p. 7 - 17. Disponível em: <http://webdoc.gwdg.de/ebook/e/gdm/2000/artigue_2000.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2016.

BORBA, M. C; PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática.** 5ed.; 1. Reimp. - Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015. 104p. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 2).

BORBA, M. C; SCUCUGLIA, R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento.** 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014 (Coleção Tendências em Educação Matemática).

BOVO, V. G. O Uso do computador na educação de jovens e adultos. **Rev. PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p.105-112, jul. 2001-jul. 2002. Disponível em:<http://www.bomjesus.br/publicacoes/pdf/revista_PEC/o_uso_do_computador_na.pdf>. Acesso em 20 jan.2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **ENEM 2016: Resultado individual.** Brasília: INEP, 2017. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2016/apresentacao_final_resultados_2016.pdf>. Acesso em 17 set. 2017.

_____. Câmara dos Deputados. **Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional: Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996.** 11ed. v.1. Brasília: Câmara dos Deputados, 2015. 46p. Série Legislação; nº 159.

_____. Ministério da Educação. **O que é o Pisa?** Brasília: INEP, 2007. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2016/apresentacao_final_resultados_2016.pdf>. Acesso em: 03 out. 2017.

_____. Ministério da Educação. **PCN+: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** 1ed. MEC: Brasília, 2002. 244p. Grande Área Linguagens, Códigos e suas Tecnologias. Informática.

_____. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** 1ed. v.2. Brasília: MEC/SEB, 2006. 135p.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. 1ed. v.3. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 1997. 142p. 1ª a 4ª série.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. **A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: Limites e possibilidades**. Revista Eletrônica de Educação, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2014. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br>>. Acesso em 10 set. 2017.

CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. S. **Tratamento da informação para o ensino fundamental e médio**. 2ed. rev. Itabuna/Ilhéus: Via Litterarum, 2009. 62p. Série Alfabetização matemática, estatística e científica.

CORTÊS, R. **A importância da matemática no nosso dia a dia!** 2014. Disponível em: <<http://geniodamatematica.com.br/importancia-da-matematica-nosso-dia-dia>>. Acesso em: 23 ago. 2016.

CORTÊS, R. **História da matemática**. Disponível em: <<http://geniodamatematica.com.br/historia-da-matematica-2/>>. Acesso em: 26 ago. 2016.

DICIONÁRIO ETIMOLÓGICO. **Matemática**: a origem da palavra matemática. Disponível em: <<http://www.dicionarioetimologico.com.br/matematica>>. Acesso em: 23 ago. 2016.

FERREIRA; E. F. P; CAMPONEZ, L G. B; SCORTEGAGNA, L. 2015. **Integração das tecnologias como ensino de matemática**: transformações e perspectivas no processo de ensino e aprendizagem. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/emem/files/2015/10>>. Acesso em: 13 ago. 2017.

FONSECA, C. M. S. **O papel do gestor na mediação da utilização de novas tecnologias na prática docente**. Monografia (Curso de Pós-Graduação em Psicologia Institucional). 2014. 78f. Instituto Educacional do Vale do Paraíba, Jacareí, 2014.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias**: O novo ritmo da informação. 2ed. Campinas: Papirus, 2007. 135p.

LOESCH, C.; HEIN, N. **Pesquisa Operacional**: fundamentos e modelos. 1ed. São Paulo: Saraiva, 2009. 248p.

MACIEL, M. V. **A importância do ensino da matemática na formação do cidadão**. 2009. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) ã Faculdade de Ciências e Letras, Campus de Uruguaiana, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Uruguaiana, 2009.

MEDINA, R. D. **AXTERIX ã Aprendizagem significativa e tecnologias aplicadas ao ensino e redes de computadores**: integrando e explorando possibilidades. 2004. 174f. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Centro Interdisciplinar de Tecnologias na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

MORAN, J. M. **Desafios da televisão e o vídeo à escola**. 2003. Disponível em <<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2002/tedh/tedhtxt2b.htm2>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

PERIUS, A. A. B. **A tecnologia aliada ao ensino de matemática**. 2012. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Especialização em Mídias na Educação) ã Centro Interdisciplinar de Novas tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Cerro Largo, 2012.

SÃO PAULO (estado). Governo do estado de São Paulo. Secretaria da Educação. **Acessa Escola**. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/acessa-escola>>. Acesso em 21 jan. 2017.

_____. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. **Currículo +: recursos digitais articulados com o currículo do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://curriculomais.educacao.sp.gov.br/sobre-o-curriculo-mais/>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

_____. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. **Matrizes de referência para a avaliação Saresp**: documento básico. 1 ed. v.1. São Paulo: SEE, 2009. 174 p. Disponível em: <http://saresp.fde.sp.gov.br/2012/arquivos/saresp2012_matrizrefavaliacao_docbasico_completo.pdf>. Acesso em: 02 out. 2017

_____. **Saresp 2016 em Revista**: Resultados 2016 SARESP. São Paulo: Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://saresp.vunesp.com.br/resultadosgeralmat.html>>. Acesso: em 20 set. 2017.

_____. **Currículo do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/curriculo/>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

SILVA, F. R. **O gestor como mediador no processo de gerenciamento da educomunicação nos espaços escolares**. 2012. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação Latu-sensu em Gestão Escolar) - Faculdades Integradas Teresa D'Ávila. Lorena, 2012.

TEIXEIRA, A. P. G.C. **Desenvolvimento de uma proposta metodológica para a educação em energia**: um estudo de caso com estudantes de EJA. 2010. 181f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica - Transmissão e Conversão de Energia) ã Faculdade de Engenharia, Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista. Guaratinguetá, 2010.

TEIXEIRA, R. C. **Desenvolvimento de tecnologia educacional para o uso racional de energia**. 2008. 220f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica - Transmissão e Conversão de Energia) ã Faculdade de Engenharia, Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista. Guaratinguetá, 2008.

ÚLTIMO SEGUNDO. 2015. **O que é o Enem**: entenda o que é o Exame Nacional do Ensino Médio e saiba como utilizá-lo para entrar na faculdade ou conseguir uma bolsa de estudos. Disponível em: <<http://ultimosegundo.ig.com.br/educacao/enem/2012-06-21/o-que-e-oenem.html>>Acesso em: 21 ago. 2017.

UNIVERSITY OF COLORADO BOULDER. **Phet interactive simulations:** sobre a Phet. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/about>. Acesso em: 19 jan 2017.

VILLENEUVE, L. **10 números que mostram como a educação no Brasil está pior do que você imagina.** 2015. Disponível em: <<http://spotniks.com/10-numeros-que-mostram-como-a-educacao-no-brasil-esta-pior-do-que-voce-imagina>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

O questionário a seguir, é parte fundamental de um Trabalho de Conclusão de Curso que tem como tema Oportunidades e desafios no Ensino de Matemática: uma pesquisa do uso de tecnologias nas escolas. O principal objetivo desse questionário é conhecer a opinião dos professores de Matemática dos Ensinos Fundamental e Médio, sobre a utilização de tecnologias no ensino de Matemática, bem como verificar o perfil do professor, os recursos tecnológicos disponíveis nas escolas e a relação entre o currículo oficial e os recursos tecnológicos.

Agradecemos a todos os professores, coordenadores e diretores pela colaboração.

Perfil do Professor

1) Idade

☐ Entre 20 e 30 ☐ Entre 31 e 40 anos ☐ Mais de 40 anos

2) Formação Acadêmica

☐ Graduação ☐ Especialização ☐ Mestrado ☐ Doutorado

3) Tempo de Magistério

☐ Menos de 5 anos ☐ Entre 5 e 10 anos
☐ Entre 10 e 15 anos ☐ Mais de 15 anos

4) Nível de ensino que atua

☐ Fundamental ☐ Médio ☐ Fundamental e Médio

5) Em quantas escolas você leciona

☐ Somente em uma ☐ Em duas ☐ Mais de duas
 Quantas? _____

6) Qual é a sua carga de aulas semanais

☐ Menos de 10 ☐ Entre 10 e 20 ☐ Entre 20 e 30
☐ Entre 30 e 40 ☐ Mais de 40

7) Quantas horas você tem disponível para preparar as aulas semanalmente

☐ Menos de 1 ☐ Entre 1 e 3 ☐ Entre 3 e 5 ☐ Mais de 5

8) Tem computador em casa

☐ Sim ☐ Não

9) Tem conexão de internet em casa

☐ Sim ☐ Não

10) Tem computador disponível para você na(s) escola(s) que trabalha

☐ Sim ☐ Não

11) Tem conexão de internet em seu trabalho

☐ Sim ☐ Não

12) Você teve alguma disciplina na faculdade que abordava a utilização de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática?

() Sim () Não

Qual: _____

13) Você teve aulas práticas na faculdade sobre a utilização de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática?

() Sim () Não

Qual: _____

14) Na graduação, em algum momento, foi discutido a importância da utilização de recursos tecnológicos no ensino da matemática?

() Sim () Não

Qual: _____

Uso de recursos tecnológicos

1) Você usa o computador em função do seu trabalho preferencialmente para:

() redigir textos e preparar atividades impressas

() encontrar recurso didático para suas aulas

() servir como fonte de informação

() meio de comunicação

() publicação de material na internet

2) Que tipo de material didático você prepara usando o computador?

() Folha de exercícios () Avaliações () Outros.

Quais? _____

3) Você utiliza recursos tecnológicos em suas aulas?

() Sim () Não

Qual(is): _____

4) Em níveis percentuais, qual é a sua utilização de recursos tecnológicos nas aulas?

() 0% () Entre 1% e 25% () Entre 25% e 50%

() Entre 50% e 75% () Entre 75% e 100%

5) Você utiliza algum software educacional nas suas aulas?

() Sim () Não

Qual(is)? _____

6) No currículo existem atividades voltadas para o uso de tecnologias?

() Sim () Não

Cite um exemplo: _____

7) Durante esse ano letivo, quantas vezes você utilizou o laboratório de informática

() 0 () Entre 1 e 5 () Entre 5 e 10 () Mais de 10

10) Qual sua opinião sobre a importância da utilização de recursos tecnológicos no ensino de Matemática

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

11) Quais as dificuldades/barreiras que você enfrenta/barreiras para a utilização desses recursos. Se não usa, ou usa pouco, Por quê?

[illegible]