



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CURSO DE MATEMÁTICA – LICENCIATURA

GREGÓRIO BAGES SANCHES

**TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NA PRÁTICA DE PROFESSORES QUE
ENSINAM MATEMÁTICA: CONSUMIR, INCORPORAR E MATEMATIZAR**

Bagé, 2017

GREGÓRIO BAGES SANCHES

**TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NA PRÁTICA DE PROFESSORES QUE
ENSINAM MATEMÁTICA: CONSUMIR, INCORPORAR E MATEMATIZAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Matemática – Licenciatura da
Universidade Federal do Pampa, como requisito
parcial para obtenção de título de Licenciado em
Matemática.

Orientadora: Prof. Dra. Sonia Maria da Silva
Junqueira

Bagé, 2017

RESUMO

O objetivo deste trabalho é verificar as concepções de professores(as) que ensinam matemática em relação aos usos e escolhas que fazem de tecnologias como ferramentas para construção desse conhecimento. Em nossos estudos exploratórios encontramos no referencial da Matematização da Tecnologia a base teórica para o nosso trabalho, por buscar o movimento que o professor(a) de matemática precisa realizar para tornar as novas tecnologias educacionais ferramentas de ensino. Optamos por uma abordagem qualitativa, observando pequenas amostras da realidade estudada, alicerçada em entrevistas semi-estruturadas junto a professores(as) que atuam em escolas municipais, estaduais e federais das cidades de Bagé e Dom Pedrito. Os resultados apontam que os sujeitos de pesquisa, aproximam-se e ou distanciam-se de dois extremos, o de consumir e o de incorporar a tecnologia em suas aulas e, jamais estão fixos em uma dessas concepções ou perfis, pois os processos que envolvem ensinar e aprender são dinâmicos. Entendemos que a dinâmica que move esses posicionamentos está muito arraigada a fatores que envolvem processos formadores e autoformadores, estruturais e ou de gestão das instituições de ensino em que atuam. Admitimos também a impossibilidade de professores(as) permanecerem o tempo todo matematizando a tecnologia, embora seja possível admitir que possam permanecer por toda uma era de docência, apenas consumindo tecnologias.

Palavras chave: Matematizar a tecnologia. Tecnologias Educacionais. Formação Tecnológica de Professores(as).

ABSTRACT

The aim of this study is to verify the conceptions of Math teachers in relation to customs and choices they make of technologies as tools for building this knowledge. In our exploratory studies found in the referential of mathematization of technology the theoretical basis for our work, get the movement that the Math teacher needs to perform to make the new educational technologies teaching tools. We opted for a qualitative approach, observing small samples of reality studied, based on semi-structured interviews with teachers who work in Local, State and Federal Schools in the cities of Bagé and Dom Pedrito. The results indicate that the subjects of research, and approaching or moving away from two extremes, to consume the

technology and to incorporate the technology in their classes, and never are fixed on one of these concepts or profiles, because processes that involve teaching and learning are dynamic. We understand that the dynamic that moves these positions are too entrenched to facilitate involving formers and autoformers processes, structural and or management of educational institutions in that Act. We acknowledge also the impossibility of teachers remain all the time mathematizing the technology, although it is possible to admit that may remain for an entire era of teaching, just consuming technologies.

Key words: Mathematize technology. Educational Technology. Teacher Technological Training.

SUMÁRIO

1	INQUIETAÇÕES INICIAIS	10
	1.1 TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	10
2	UMA REVISÃO RELEVANTE	13
	2.1 A PESQUISA DE SANTANA, AMARAL E BORBA.....	13
	2.2 DIFICULDADES E VIABILIDADE DO USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO	14
	2.3 OS RESULTADOS DE SANTANA, AMARAL E BORBA.....	15
3	ESCOLHA TEÓRICA	17
	3.1 A PESQUISA DE FROTA E BORGES.....	17
	3.2 CONSUMIR TECNOLOGIA	18
	3.3 INCORPORAR TECNOLOGIA.....	19
	3.4 MATEMATIZAR A TECNOLOGIA.....	20
	3.5 MÉTODO E RESULTADOS EM FROTA E BORGES	22
4	METODOLOGIA	24
	4.1 A ABORDAGEM QUALITATIVA.....	24
	4.2 AS ENTREVISTAS.....	24
	4.3 OS SUJEITOS DA PESQUISA.....	25
	4.4 O TRATAMENTO DOS DADOS.....	26
	4.5 O INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	26
5	DESENVOLVIMENTO	30
	5.1 UMA ANÁLISE DESCRITIVA	30
	5.2 DAS RESPOSTAS À PRIMEIRA QUESTÃO	30
	5.3 DAS RESPOSTAS À SEGUNDA QUESTÃO.....	32
	5.4 DAS RESPOSTAS À TERCEIRA QUESTÃO.....	<u>34</u>
	5.5 DAS RESPOSTAS À QUARTA QUESTÃO	<u>36</u>
	5.6 DAS RESPOSTAS À QUINTA QUESTÃO	<u>38</u>
	5.7 DAS RESPOSTAS À SEXTA QUESTÃO	<u>41</u>
	5.8 DA CONCLUSÃO DA ANÁLISE.....	<u>44</u>
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
	REFERÊNCIAS	52

APÊNDICES.....54

LISTA DE SIGLAS

CT1- Consumir tecnologia para a automatização das tarefas;

CT2 – Consumir tecnologia para modificar a tarefa;

IC1 – Incorporar a tecnologia mudando a forma de fazer matemática;

IC2 – Incorporar tecnologia mudando o pensar matematicamente;

MT1 – Matematizar a tecnologia enquanto fonte de temas matemáticos;

MT2 – Matematizar a tecnologia modelando objetos e processos.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Concepções sobre o uso de tecnologias educacionais	43
---	----

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Diagrama do uso de tecnologias baseado em Frota e Borges (2004)25
- Figura 2- *Continnum* dos perfis sobre o uso de tecnologias educacionais46

1 INQUIETAÇÕES INICIAIS

1.1 TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

O questionamento que nos levou à elaboração desta pesquisa começou a tomar forma no laboratório de Matemática da UNIPAMPA, campus Bagé, no curso de Matemática-Licenciatura, no ano de 2012, depois de uma apresentação a respeito de tecnologias que poderiam ser usadas como ferramentas de ensino em aulas de Matemática.

Na ocasião, fomos levados a questionar: “Tais ferramentas eram de fato utilizadas em escolas da rede pública?”. Essa questão inicial nos levou a outros desdobramentos. O primeiro, “Se sim, como isso ocorre? O uso dessas ferramentas é realmente eficaz? Poderia ser melhorado? O que deu errado e o que deu certo na prática?”; e o segundo, “Se não, por que não ocorre? O que seria necessário para que acontecesse? O uso dessas ferramentas contribuiria de uma forma mais eficaz com a construção do conhecimento da área de Matemática?”.

A essas questões, embora apontadas nesse primeiro momento por acadêmicos do curso de Matemática, - futuros professores de Matemática, sujeitos ainda em formação inicial - podemos dizer que se somam tantas outras, de professores que já atuam nesse ensino, sejam eles em início, meio ou fim de carreira; criando em nós, desde aquele momento, uma expectativa a respeito de como são realizadas as pesquisas em torno da formação inicial e continuada de professores em relação ao uso de tecnologias em aulas de Matemática e, também, de verificar como ocorre a continuidade dos processos formadores a respeito do uso de tecnologias como ferramentas de ensino.

Essa intenção inicial de pesquisa é reforçada atualmente em virtude da realidade que acompanhamos no âmbito das aulas de estágios, em escolas públicas de Educação Básica de Bagé e Dom Pedrito, RS. Em nossas observações, em relação ao uso de tecnologias nas práticas pedagógicas de diferentes professores que ensinam Matemática nessas escolas, verificamos que há quase total ausência do uso de tecnologias como ferramentas de ensino de Matemática, embora no discurso, este esteja presente.

Desse modo, esta pesquisa desenvolve-se com a finalidade principal de verificar as formas de uso de tecnologias como ferramentas pedagógicas junto a professores e professoras que ensinam Matemática em escolas de Educação Básica nas cidades anteriormente mencionadas.

Salientamos que, no que se reporta a esse uso, talvez essa abordagem investigativa nos aponte caminhos para entender os motivos desse recurso, aparentemente valorizado nos discursos de professores e órgãos educacionais, não ser na mesma medida, valorizado na prática nos processos de ensino de Matemática.

Nossa orientação teórica deve considerar as concepções de Frota e Borges (2004) nos sentidos de consumir; incorporar; e matematizar a tecnologia, pois tal referencial é recorrente nas pesquisas em Educação Matemática, que analisam o uso das tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática na contemporaneidade.

Assim, diante de nossas suposições iniciais, buscando apontar quais são as possíveis categorias em que se organizam as concepções de professores e professoras de Bagé e Dom Pedrito em relação ao uso de tecnologias no ensino de Matemática, chegamos à seguinte inquietação e questão de pesquisa:

“Quais as concepções de professores e professoras que ensinam Matemática, acerca dos usos e escolhas que fazem de tecnologias como ferramentas de ensino de Matemática na Educação Básica?”

É importante destacar que a expressão “tecnologias educacionais” pode ser concebida como sinônimo acerca de quaisquer instrumentos tecnológicos utilizados como ferramenta para o ensino da Matemática, contudo, entendemos que tal abrangência possa gerar ambiguidades nos nossos estudos, desse modo, destacamos que limitaremos nosso âmbito de investigação para o entendimento das tecnologias educacionais como softwares e aplicativos empregados com a intenção de desenvolver a construção ou compreensão de conceitos matemáticos no âmbito da Educação Básica.

Nossa investigação deve atingir uma amostra qualitativa de professores e professoras da rede pública de Bagé e Dom Pedrito, visando verificar, em um primeiro momento, os perfis dos sujeitos investigados em relação ao consumo, incorporação e matematização da

tecnologia no ensino de Matemática. Faremos uma análise descritiva inicial, em que buscaremos por explicitar as concepções e os modos como esses professores escolhem e fazem uso de tecnologias educacionais como ferramentas de ensino em aulas de Matemática. Em seguida, tentaremos qualificar essa análise inicial por meio de categorias em torno do referencial teórico de Frota e Borges (2004). Destacamos também, que embora seja essa uma abordagem qualitativa, em que não faremos generalizações, não descartamos que nossa busca possa levantar questões significativas e importantes para o processo de formação de professores em relação ao tema investigado.

Nessa perspectiva, destacamos nossos objetivos específicos de pesquisa:

- ✓ Identificar os perfis de professores e professoras que ensinam Matemática em relação aos usos que fazem das tecnologias educacionais como ferramentas de ensino;
- ✓ Identificar a relação entre professores e professoras que ensinam Matemática e as tecnologias educacionais;
- ✓ Verificar se o uso das tecnologias educacionais é valorizado em processos de ensino e aprendizagem de Matemática;
- ✓ Reconhecer aspectos que demonstrem a contribuição da Matemática para compreensão e domínio dos princípios científicos e tecnológicos da produção moderna;
- ✓ Verificar indícios de contribuições do uso de tecnologias educacionais para o ensino da Matemática nas escolas investigadas.

2 UMA REVISÃO RELEVANTE

2.1 A PESQUISA DE SANTANA, AMARAL E BORBA

A pesquisa de Santana, Amaral e Borba (2012) nos conduziu por um caminho inicial de pesquisa, na etapa em que ainda construíamos nosso projeto. Entendemos como importante destacar os caminhos dessa pesquisa, pois tais autores corroboram nosso argumento apresentado na introdução deste trabalho, acerca da nossa expectativa a respeito de como são realizadas as pesquisas em torno da formação inicial e continuada de professores em relação ao uso de tecnologias em aulas de Matemática e, também, de verificar como ocorre a continuidade dos processos formadores a respeito do uso de tecnologias como ferramentas de ensino.

Santana, Amaral e Borba (2012) recorreram a cursos online de formação continuada de professores aplicados pela UNESP, a partir de uma rede nacional de escolas de ensino básico. Os cursos online intencionaram familiarizar os professores de Matemática com os recursos da tecnologia informática, mais precisamente, para o uso de dois softwares de ensino: o Geometricks¹ e o Winplot². Essa pesquisa objetivou preparar para o uso dos softwares em sala de aula e, em um segundo momento, a identificar “se” e “como” os programas computacionais foram incorporados à prática profissional dos professores, ou seja, se esses colocaram o conhecimento adquirido no curso online em prática.

Esses autores apontam que há cerca de dez anos se iniciaram as pesquisas online em educação Matemática no Brasil. Destacam que os estudos de Gracias (2003), Santos (2006) e Bairral (2007) analisaram como conteúdos específicos de Geometria podem ser apreendidos e ensinados de forma online ou à distância. Outros trabalhos nessa perspectiva têm sido desenvolvidos pelo grupo de pesquisas “Informática, outras Mídias e Educação Matemática” (GPIMEM) na área da Educação a Distância desde o ano de 2000. O GPIMEM estabeleceu uma parceria com uma rede nacional de escolas de Educação Básica, e autores como Borba,

¹ Geometricks é um software para o estudo da Geometria, o programa é todo em português e está disponível em gpimem@rc.unesp.br.

² Winplot é um aplicativo para Windows que permite a plotagem de curvas e superfícies. Disponível em <http://math.exeter.edu/rparris/peanut/wppr32z.exe>.

Maltempi e Malheiros (2005); Gadanids, Namukasa e Moghaddam (2008) destacam a importância do desenvolvimento desse tipo de ação educativa.

2.2 DIFICULDADES E VIABILIDADE DO USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO

A pesquisa realizada por Santana, Amaral e Borba (2012) considerou quarenta escolas públicas de todo país, em sua maioria, escolas de periferia. Por meio dessa pesquisa os autores buscaram desenvolver cursos de formação docente com conteúdos de Geometria; sendo um em três edições, chamado de “Geometria com Geometricks” e outro, em quatro edições, sobre o estudo de funções chamado de “Funções com Winplot”. Tais cursos foram realizados entre os anos de 2004 e 2008, envolvendo mais de uma centena de docentes, que puderam escolher fazer apenas um ou fazer os dois cursos. Os cursos foram realizados aos sábados, por videoconferências, nas quais se discutiam soluções para problemas envolvendo conteúdos da Matemática e o uso de softwares em sala de aula, além de verificar como esse uso é explorado por professores e professoras participantes do curso.

A metodologia da pesquisa baseou-se em uma abordagem qualitativa (BOLGDAN; BIKLEN, 1994) em que os pesquisadores revelaram maior preocupação pelo processo e significado e não pelas suas causas e efeitos do trabalho desenvolvido. Assim, o interesse dos autores centrou-se em analisar o uso ou não uso de softwares de ensino de Matemática em sala de aula e não em seus resultados ou produtos.

Os autores recorreram ao uso de múltiplos procedimentos de coleta de dados a fim de tornar a pesquisa confiável e, a partir de uma triangulação, buscaram uma melhor compreensão do fenômeno estudado. Inicialmente, a coleta de dados foi realizada via e-mail, a partir da identificação de professores que teriam participado de pelo menos uma das versões dos cursos. Foram enviadas duzentas e cinquenta mensagens via questionário digital, 56 professores responderam ao questionário. Foi realizado um novo contato para o agendamento das entrevistas de acordo com o horário de cada um, conseguindo-se agendar 48 entrevistas, sendo 14 semiestruturadas.

Os pesquisadores recorreram a entrevistas, para as quais foram considerados os seguintes eixos: a) utilização do software, metodologia, frequência, conteúdos, atividades, reflexos na prática; b) condições para a utilização: apoio institucional técnico adequado.

2.3 OS RESULTADOS DE SANTANA, AMARAL E BORBA

Em seus resultados, os autores destacaram, entre outros, o pensamento de Zulatto (2002), Miranda e Laudares (2007) e Carneiro e Passos (2009), em vista da importância do uso de software de ensino no contexto da aprendizagem Matemática, assim como de Benedetti (2003), destacando as potencialidades dos professores e o incentivo a fazerem uso das tecnologias em suas aulas.

Essa pesquisa, embora qualitativa, também apresentou resultados quantitativos, evidenciando que 64% dos 48 docentes entrevistados, fizeram uso dos softwares em suas aulas de Matemática entre os anos de 2008 e 2009, sendo que, 35% destes utilizaram o Geometricks e 65%, o Winplot e; que esse último foi mais aceito, devido principalmente à facilidade de acesso encontrada pelos alunos.

Santana, Amaral e Borba (2012) concordam que, nem sempre, os docentes estão dispostos ou possuem condições de incorporar as tecnologias da informação e comunicação as suas práticas, e citam diversos autores para essa questão, (CANNONE; ROBAYNA; MEDINA, 2008; PENTEADO, 2000). Destacam ainda, que é necessária a transposição de diversas dificuldades e que questões particulares fazem parte delas (RESENDE; LOPES; EGG, 2004); mas segundo (NASCIMENTO; MONTEIRO, 2007) a simples incorporação da tecnologia no ambiente educacional não garante a modificação na prática pedagógica.

Para os autores dessa pesquisa, o conhecimento do software foi entendido como condição fundamental para viabilizar as novas posturas por parte dos professores, e nesse caso, a formação tem papel importante para que as mudanças efetivamente ocorram e os professores sejam estimulados a começar a utilizar os softwares no decorrer dos cursos, proporcionando uma nova vivência paralela à formação.

Consideraram também, que os docentes desenvolvem suas práticas como “um processo de aprendizagem através do qual retraduzem sua formação anterior e a adaptam à profissão” (TARDIF, 2002, p.181 apud SANTANA, AMARAL; BORBA, 2012), reelaborando o conhecimento conforme a sua necessidade, considerando que a construção de conhecimentos, por parte dos alunos, teria início em experimentações com software (BORBA; VILLARREAL, 2005, apud SANTANA, AMARAL; BORBA, 2012).

A pesquisa ainda apontou que os professores e professoras que julgarem pertinente o uso de mídias digitais em suas aulas, podem recorrer a cursos à distância para o seu desenvolvimento profissional, sendo esse um fator considerado importante pelos pesquisadores, principalmente quando são colocadas em jogo as dificuldades específicas que envolvem a formação de professor. Destacamos a esse respeito, a importância de movimentos auto formadores e corresponsáveis, em que sujeitos tomam para si o desejo e desafio de sua própria qualificação profissional.

Apresentamos no próximo capítulo a nossa construção teórica. Trazemos a pesquisa de Frota e Borges (2004) para a qual queremos destacar o papel desempenhado pela tecnologia no desenvolvimento cognitivo, sobretudo no desenvolvimento do pensamento matemático, teorizados por esses autores nas três concepções sobre o uso das tecnologias nos processos de ensino - consumir; incorporar; matematizar a tecnologia. Desse modo, pretendemos encontrar indícios do que se encontra na base das escolhas dos professores e professoras acerca dos usos que fazem das tecnologias educacionais no ensino de Matemática.

3 ESCOLHA TEÓRICA

Nossa busca teórica considerou como critérios, que as temáticas dos trabalhos selecionados girariam em torno de temas, tais como: tecnologias educacionais ou ferramentas para o ensino de Matemática e o uso pedagógico das tecnologias por professores que ensinam Matemática. Optamos assim, por apresentar nossa teorização a partir dos resultados das pesquisas de Frota e Borges (2004), que teorizam três diferentes aspectos sobre o uso das tecnologias nas práticas educacionais, - o Consumo, a Incorporação e a Matematização da tecnologia.

3.1 A PESQUISA DE FROTA E BORGES

Frota e Borges (2004) apontam a existência de diferentes concepções educacionais, em diferentes países, acerca do uso das tecnologias e suas implicações na educação escolar. No Brasil, destacam as novas diretrizes para o ensino de Matemática, assim como o interesse das autoridades educacionais em ciência e tecnologia e na interconexão da tecnologia com a Matemática. Esses autores centram seu trabalho no movimento que o professor realiza ao buscar uma qualificação para a tecnologia, e entendem que esse movimento ocorre no uso da tecnologia na educação Matemática e na atitude do professor em consumir a tecnologia para incorporá-la e matematizá-la em sua prática.

Nos estudos sobre o papel do uso de tecnologia na educação Matemática e nas propostas curriculares de diversos países, os autores nomeiam inicialmente duas concepções: i) consumir tecnologia; ii) incorporar tecnologia. A primeira vê a tecnologia e as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como um poderoso recurso para ensinar Matemática, e a segunda busca transformá-la em ferramentas e instrumentos cognitivos, buscando mudar a própria Matemática que se ensina, se faz e se aprende. Surge assim, uma terceira concepção a de: iii) matematizar a tecnologia, para que as tecnologias e as TIC se tornem um recurso de ensino e de aprendizagem, uma ferramenta e um instrumento de pensar e uma fonte de renovação de abordagens curriculares de temas consagrados na educação Matemática básica e universitária.

3.2 CONSUMIR TECNOLOGIA

Segundo os autores a concepção de consumir tecnologia é a mais encontrada na comunidade de professores de Matemática, comum por ser difundida no discurso de autoridades educacionais e aparecer de forma mais intensa nos discursos de marketing da indústria e do comércio educacional. Dizem eles, que todos os discursos defendem que, a educação pode ser mudada pela tecnologia, que esta é capaz de modificar o processo de ensino e aprendizagem. Comum nestes discursos é a ideia de que a tecnologia pode tornar mais eficiente as rotinas educacionais, o que é defendido por (DRUCKER, 1999, apud FROTA; BORGES, 2004, p.3) “[...] ao surgir uma nova tecnologia, seu primeiro uso é para automatizar as tarefas feitas com o uso intensivo do trabalho humano.”

Os autores ressaltam que, entre professores e demais agentes educacionais, a concepção de consumir tecnologia que mais vislumbra é a automatização das tarefas docentes, mas, o mais importante, segundo esses autores, é aquilo que ela promove quando implementada: a formação de consumidores de tecnologia, pessoas que podem se tornar dependentes da tecnologia, o que é ressaltado, pelos autores, em dois níveis de entendimento dessa concepção: i) consumir tecnologia para a automatização das tarefas; ii) consumir tecnologia para mudar o foco das tarefas.

No primeiro o uso da tecnologia, tal entendimento pode promover a automatização de todas as tarefas docentes, havendo um grande risco se usar a tecnologia como serva, o que é mostrado por (GOOS, p. 78, apud FROTA; BORGES, 2004, p. 4) ao descrever o papel da tecnologia na educação Matemática: “[...] tecnologia é usada como uma substituição rápida é confiável para os cálculos mentais, no lápis ou no papel, mas as tarefas da sala de aula permanecem inalteradas.”

No segundo, os autores têm a ideia de que as concepções e entendimento dos professores desenvolvam sua segurança profissional no uso de objetos e processos tecnológicos, trazendo um avanço em termos educacionais, mudando o foco de ensino da Matemática. Assim, o professor que estiver familiarizado com o uso das tecnologias, obtém sucesso ao criar novas formas de ensinar Matemática, pensando na tecnologia como mestra “[...] a qual aluno e professor, com pouco ou nenhum conhecimento, se submetem de modo subserviente” (GOOS, 2003, apud FROTA; BORGES, 2004, p. 5) e, conseguindo avançar e

até executar tarefas mais complexas, aparentam ter uma autonomia de ação, que na verdade lhes falta, pois procedem “[...] segundo as regras de outrem que nos impõe formas de pensar e agir mecânicos, [...]” (GATTI, 1992, p. 157, apud FROTA; BORGES, 2004, p. 5).

Os autores ressaltam que aplicar tecnologias no ensino da Matemática, pode despertar o aluno, levando este a concentrar seus esforços, pensar em soluções e analisar possibilidades de resolver problemas propostos, o que é comprovado com estudos sobre o papel da calculadora ou do computador no ensino da Matemática, em investigações sobre as novas formas de comunicação em processos de EAD, e em pesquisas que verificam o desempenho de alunos ou professores utilizando determinados softwares de ensino de Matemática, algumas delas, focalizando a formação de professores para o uso das TIC.

Na visão dos autores, o uso da tecnologia com a concepção de consumir tecnologia, por alunos, pode ser eficiente, mas pode gerar dependência e não promover um avanço, modificando suas aulas e mudando o foco das tarefas Matemáticas.

3.3 INCORPORAR TECNOLOGIA

Os autores discorrem sobre diversas pesquisas, feitas em vários países, sobre o uso de tecnologias no ensino de Matemática, os quais entendem que a concepção de incorporar tecnologia possui dois níveis de entendimento: no primeiro o professor entende que o acúmulo de experiências pessoais do aluno, com o uso de tecnologia, reforça a sua incorporação e as formas de fazer Matemática se modificam, passando a construir um arsenal de estratégias que se usa para fazer Matemática e a tecnologia aparece como parceira e, seu uso, permite aos estudantes aumentar o poder que estes exercem sobre a sua aprendizagem; no segundo, o professor entende que a incorporação da tecnologia leva os educandos a criar novas formas de pensar e resolver problemas e a executar tarefas Matemáticas com o auxílio da tecnologia, incorporadas como ferramentas e instrumentos cognitivos. A Matemática aparece como uma extensão do fazer por si mesmo, e os alunos e professores se veem fazendo Matemática através da incorporação de uma competência tecnológica, o que nos traz os estudos sobre sujeitos e mídias. “Tais concepções do uso de tecnologia estão em sintonia com as concepções do conhecimento matemático decorrente de avanços da ciência cognitiva, em sua versão corpórea” (LAKOFF; NÚNEZ, 2000, apud FROTA; BORGES, 2004, p. 8).

Segundo alguns pesquisadores a incorporação da tecnologia pode mudar a Matemática que se faz na escola, mudando o modo de pensar e fazer Matemática, dando aos processos de ensino e aprendizagem um caráter mais inovador e, mesmo assim, provocar uma dependência do recurso tecnológico, este só ocorrendo em função do mesmo, pois “[...] a sofisticação do recurso pode gerar um empobrecimento e até mesmo o desaparecimento do conceito matemático” (TROUCHE, 2003, apud, FROTA; BORGES, 2004, p. 8).

Os níveis de entendimentos descritos nas duas concepções consumo e incorporação são vistos como pontos de equilíbrio possíveis na criação de uma relação dialética consumido-consumidor, em que o consumidor (professor ou educando) consome novos procedimentos e condutas. A dinâmica inicial é dominada assim pela potencialidade e limitações da tecnologia. À medida que o consumidor reage positivamente a essa dinâmica, incorporando a novidade do mundo externo ao mundo interno, para em seguida, reestruturar seu arsenal de condutas e estratégias, o gerador de dinâmica se desloca das potencialidades e limitações da tecnologia para as capacidades e criatividade do consumidor. Contudo, há riscos que essa relação se estabilize em qualquer ponto anterior, significando que o processo educacional pode não ter obtido êxito.

É possível, no entanto, conceber dois novos papéis para a tecnologia na educação Matemática: a tecnologia enquanto fonte de temas para a educação Matemática e a tecnologia enquanto objetivo da educação Matemática, sendo estes os dois níveis de entendimento uma terceira concepção de entendimento denominada matematizar a tecnologia.

3.4 MATEMATIZAR A TECNOLOGIA

Nessa concepção, Frota e Borges (2004) ressaltam que a tecnologia pode ser incorporada à educação Matemática, não como recurso ou ferramenta simbólica, mas como um objeto curricular de estudo matemático e objetivo de estudo da Matemática.

Destacam, um primeiro nível, o *entendimento de matematizar a tecnologia enquanto fonte de temas matemáticos*, reconhecendo que há muito conhecimento matemático incorporado aos objetivos e processos tecnológicos. E que o esforço do ensino e do estudo devem se concentrar no desvelar da Matemática a cada um destes itens, desvendando a Matemática presente nos objetos e processos tecnológicos que usamos no nosso cotidiano.

Os autores evidenciam que o professor entende que o educando, ao ver a Matemática em ação, desenvolverá um senso de posse sobre a tecnologia, sendo capaz de compreender que objetos e processos tecnológicos obedecem a determinadas regras e limites determinados pelos modelos matemáticos que utilizamos, esta conquista é que permitirá ao consumidor de tecnologia transcender essa condição de desenvolver a capacidade de criticar o uso, e a adequação de cada tecnologia que utiliza.

No segundo nível, mais avançado, denominado *matematizar a tecnologia modelando objetos e processos*, entendem que a educação Matemática pode visar o desenvolvimento da habilidade de elaborar modelos de objetos e processos com um propósito em mente, desenvolvendo a capacidade de projetar tecnologias e adaptar a Matemática disponível para resolver problemas reais e concretos, ou projetar processos que criarão novas realidades sociais, o que é destacado por Bassanezzi (2002), na implementação da modelagem Matemática na escola. Com sua dupla função de estratégia nas relações que se estabelecem entre o sujeito e o objeto do conhecimento, a modelagem Matemática constrói o desenvolvimento de atividades intelectuais de experimentação.

Bassanezzi atua na formação de professores dentro da perspectiva de que “[...] trabalhar com Modelagem Matemática em tais cursos, não visa simplesmente ampliar o conhecimento matemático dos professores cursistas, mas, sobretudo, desenvolver a forma de pensar e agir destes profissionais” (BASSANEZZI, 2002, p. 208 apud FROTA; BORGES, 2004, p. 10).

Desse modo, Frota e Borges (2004) entendem a concepção de matematizar a tecnologia como parcialmente decorrente da Matemática, impulsionando o desenvolvimento da mesma, pois “[...] em muitas tecnologias que permeiam nosso cotidiano há mais Matemática embutida do que usualmente imaginamos” (FROTA; BORGES, 2004, p. 10). E argumentam que ao revelar os conhecimentos matemáticos incorporados em cada tecnologia, convertendo-os em conteúdos escolares legítimos e valiosos para a Educação Matemática, contribuiremos para que a educação tome posse do “[...] domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a educação moderna” (LDB, Art.36, § 1º, apud FROTA; BORGES, 2004, p. 11). Em tal perspectiva, a Matemática possibilitaria ao educando entender e criticar a tecnologia consumida, e incorporada ao seu fazer e pensar matemático, tornando o sujeito autônomo, capaz de desenvolver novas tecnologias para cada problema estudado.

Enfim, matematizar a tecnologia pode envolver questões comuns que perpassam a vida humana na contemporaneidade, tais como: Que Matemática está agregada a construção de um relógio digital? Que Matemática permite a identificação de uma impressão digital? Que Matemática possibilita o funcionamento de um sistema de GPS? Que Matemática torna possível uma tomografia computadorizada ou a telefonia celular? Assim, para Frota e Borges (2004), nessa concepção, a tecnologia pode ser entendida como parcialmente decorrente da Matemática e, ao mesmo tempo, impulsionando o desenvolvimento da mesma.

3.5 MÉTODO E RESULTADOS EM FROTA E BORGES

Os autores examinaram os níveis de entendimento das concepções de uso de tecnologia na educação Matemática, de professores da educação básica, que atuam nas redes de ensino no estado de Minas Gerais, cursando uma disciplina sobre tecnologias na educação Matemática em um curso de especialização. A maioria dos investigados atua na docência e todos possuem licenciatura em Matemática. A coleta de dados foi realizada em dois momentos distintos, em atividades chamadas de primeira e segunda ocasião de teste. No material recolhido buscaram argumentos para uma classificação dos níveis de entendimento desses professores em torno das concepções de uso de tecnologia em sala de aula, sendo necessário, construir o perfil de cada participante. Assim, foi criado um quadro de perfis de entendimentos, segundo os argumentos utilizados: Perfil (i): Os que consomem a tecnologia; Perfil (ii): Os que consomem e incorporam a tecnologia; Perfil (iii): Os que consomem e matematizam a tecnologia; Perfil (iv): Os que consomem, incorporam e matematizam a tecnologia.

Os resultados apontaram, que a concepção consumir tecnologia, foi expressada por todos os professores nas duas ocasiões de teste. Argumentos que expressam o entendimento matematizar a tecnologia modelando objetos e processos não aparece em nenhuma das respostas dos professores. Contudo, entendimentos a respeito de matematizar a tecnologia enquanto fonte de temas matemáticos aparece pouco, mas igualmente nas duas ocasiões.

No dizer de Frota e Borges (2004), a pesquisa mostra que os “alunos não reconhecem a escola como sendo a principal fonte de seu conhecimento sobre tecnologia” (REIS, 1995, apud FROTA; BORGES, 2004, p. 15) e que parece muito tênues os movimentos dos

professores pesquisados no sentido do desenvolvimento da incorporação da tecnologia na Educação Básica, mas existem aqueles que advogam a inclusão de uma ou mais disciplinas de informática ao currículo, e há muitos professores com o entendimento de que a tecnologia não é tema de uma só disciplina, mas que deve e precisa navegar por todas elas. A pesquisa aponta uma queixa recorrente dos professores, relativa a sua própria formação inicial, e a dificuldade de aprender sobre o uso de tecnologias, pois há um descompasso entre os propósitos da educação básica e os propósitos das licenciaturas, os autores ressaltam que a queixa é relevante, pois as licenciaturas ensinam sobre tecnologias, mas não incorporam as tecnologias, não contribuindo para que os professores aprendam Matemática utilizando tecnologia. E destacam que os professores não conseguirão incorporar as tecnologias na educação Matemática se eles mesmos não estão avançados no uso da tecnologia para fazer e pensar Matemática.

4 METODOLOGIA

4.1 A ABORDAGEM QUALITATIVA

A nossa pesquisa foi conduzida por uma abordagem metodológica qualitativa que, segundo Bogdan e Biklen (1994), compreende em recolher os dados a partir de palavras, documentos ou imagens, buscando a sua fonte direta que é o ambiente natural, visando mais o processo do que os resultados ou produtos. Prioriza-se nesse tipo de abordagem, uma análise de forma indutiva, buscando reconhecer as questões importantes antes de efetuar a investigação, deixando claro, que o interesse maior está no significado de como diferentes pessoas dão sentido aos pontos de interesse do investigador. “A investigação qualitativa em educação assume muitas formas e é conduzida em múltiplos contextos” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.16).

Em nossa investigação, os dados recolhidos são considerados qualitativos, pois são levantados por meio de estratégias representativas das características do que é observado em pequenas amostras, realçando a importância da compreensão dos pontos de vistas e percepções da realidade de diferentes pessoas, em processos de entrevistas semiestruturadas.

A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Bogdan e Biklen (1994) discutem o conceito de pesquisa qualitativa e destacam características básicas desse tipo de estudo. Supõem assim, que o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada são aspectos relevantes dessa investigação. Sendo o objeto desta investigação o uso de tecnologias para o ensino da Matemática, buscaremos questionar os investigados acerca de situações em que este objeto possa manifestar-se, o que vai exigir o contato restrito com professores que ensinam Matemática.

4.2 AS ENTREVISTAS

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), uma entrevista qualitativa é utilizada para recolher dados descritivos, permitindo ao investigador desenvolver uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam os aspectos do mundo. “As entrevistas qualitativas variam quanto ao seu grau de estruturação, centram-se em tópicos determinados ou podem ser

guiadas por questões gerais” (MERTON e KENDOLL, 1946, apud BOGDAN; BIKLEN, p. 135).

As entrevistas qualitativas podem ser: i) estruturada, permitindo ao investigado a oportunidade de moldar o seu conteúdo, cabendo não deixar que a entrevista ultrapasse o âmbito qualitativo; ii) não estruturada, entrevista muito aberta, onde o entrevistador encoraja o sujeito a falar sobre uma área de interesse, explorando-a profundamente. O sujeito define o conteúdo e a condução do seu estudo; e, entrevista iii) semiestruturada, por meio da qual se obtém dados comparáveis entre os vários sujeitos pesquisados, embora se perca a oportunidade de compreender como é que os próprios sujeitos estruturam o tópico em questão.

Em nossa pesquisa recorreremos às entrevistas semiestruturadas, pois temos a pretensão de criar um instrumento capaz de conduzir-nos a dados comparáveis entre os sujeitos investigados, que sejam ricos em detalhes e exemplos essenciais à condução de nossa investigação.

4.3 OS SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos dessa pesquisa compreendem oito professores da rede pública de ensino das cidades de Bagé e Dom Pedrito, dos quais buscamos as concepções acerca do uso de tecnologias como ferramenta de ensino de Matemática, além de considerar os diferentes pontos de vista dos entrevistados em relação ao nosso objeto de pesquisa, a fim de com isso, responder a nossa questão de pesquisa. A fim de preservar a identidade dos participantes nessa pesquisa, os mesmos são nominados de forma fictícia, por Alfredo, Beatriz, Carolina, Daniela, Fran, Emília, Guiomar e Heloisa.

O professor Alfredo atua em uma escola pública federal de ensino médio e técnico, possui 11 anos de docência, tendo trabalhado em escolas do ensino fundamental e médio. É formado em Matemática-Licenciatura e, atualmente faz doutorado em Tecnologias da Informação e Comunicação. A professora Beatriz atua em duas escolas, uma do ensino fundamental e outra do ensino médio da rede pública estadual, formada em Matemática-Licenciatura, possui 13 anos de docência. A professora Carolina é formada em Matemática-Licenciatura, trabalha com turmas de ensino médio e EJA em escola pública estadual, possui

5 anos de docência. A professora Daniela, possui 27 anos de docência, ela atua em duas escolas públicas estaduais com turmas de ensino fundamental e EJA, é formada em Ciências do 1º Grau, com habilitação em Matemática. A professora Emília, está com 6 anos na docência, atua em duas escolas públicas estaduais, uma de ensino médio e outra do ensino técnico. A professora Fran atua em uma escola municipal no ensino fundamental, 14 anos de docência, formada em Matemática-Licenciatura com pós-graduação em Educação Matemática. A professora Guiomar atua em três escolas estaduais, nas séries finais do ensino fundamental e médio, formada em Matemática-Licenciatura, tem 13 anos de docência. Concluindo, a professora Heloísa, possui formação em Matemática-Licenciatura, atua em uma escola estadual nos níveis fundamental e médio, possui 7 anos de docência.

4.4 O TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados coletados nesta investigação são predominantemente descritivos. Assim, para a análise são consideradas, as descrições de situações e acontecimentos relatados pelos sujeitos de pesquisa, em relação ao uso de ferramentas tecnológicas para o ensino da Matemática escolar, destacando principalmente, suas concepções acerca do uso que fazem da tecnologia em suas práticas pedagógicas.

Para a análise dos dados seguiremos um processo indutivo, pois não é nossa preocupação buscar evidências que comprovem quaisquer hipóteses iniciais, mas sim, por abstrações que se formam a partir do exame cuidadoso dos dados nesse processo. Conduziremos nossa análise na perspectiva do estudo de Frota e Borges (2004) considerando as possibilidades de eixos que evidenciem os processos de consumo, incorporação e matematização da tecnologia.

Desse modo, ao finalizar nossa análise, pretendemos apresentar um quadro que caracterize os professores investigados em relação ao estudo teórico de Frota e Borges (2004).

4.5 O INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Nosso instrumento de coleta de dados foi estruturado, embasado em Frota e Borges (2004) e, tomando como premissa a finalidade de permitir uma análise sobre os diferentes usos de tecnologias no ensino de Matemática ao examinar os níveis de entendimento de

alguns professores sobre as concepções consumir, incorporar e matematizar a tecnologia. Desse modo, nossa entrevista buscará indícios das concepções dos professores sobre a utilização de tecnologias educacionais no ensino da Matemática e os reflexos desses usos em suas práticas docentes.

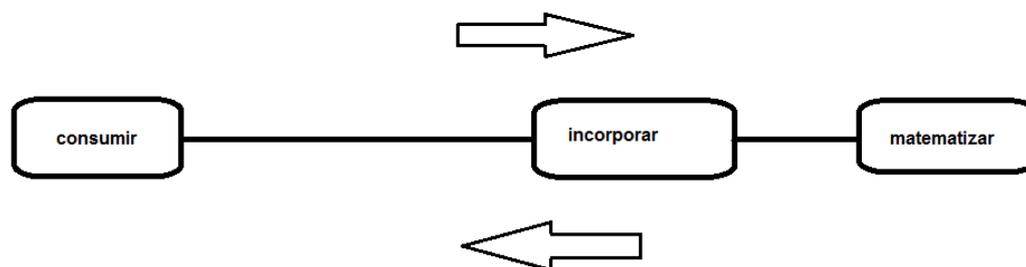
Pretendemos reproduzir em nosso trabalho aspectos da pesquisa de Frota e Borges (2004, p. 13), que considerou os seguintes perfis:

- Perfil 1– só utilizou argumentos da categoria consumir tecnologia;
- Perfil 2 – utilizou argumentos das categorias consumir tecnologia e incorporar tecnologia;
- Perfil 3 – utilizou argumentos das categorias consumir tecnologia e matematizar tecnologia.
- Perfil 4 – utilizou argumentos das três categorias: consumir tecnologia, incorporar tecnologia e matematizar tecnologia.

Tomando como perspectiva de análise nossa reflexão teórica, buscamos qualificar nossos sujeitos em um *Continuum* para a construção do perfil de cada professor ao fazer uso das tecnologias educacionais. Nesse sentido, propomos uma concepção em que indivíduos serão posicionados como mais próximos ou mais distantes de dois extremos – do consumo e da matematização da tecnologia.

Em nossas hipóteses admitimos que todos os nossos sujeitos pesquisados, em alguma medida, consomem tecnologias educacionais em suas práticas pedagógicas, e queremos identificar, nesse primeiro momento, quantos se aproximam de matematizar a tecnologia em suas aulas e que fatores contribuem para esse fato. Assim propomos o seguinte diagrama para ponto inicial do processo de construção de nossa análise.

Figura 1- Diagrama do uso de tecnologias baseado em Frota e Borges (2004)



Fonte: Autor, 2018.

Ao apresentar esse *Continuum*, pretende-se destacar a dinâmica que ocorre quanto aos usos que os professores fazem das tecnologias educacionais no ensino de matemática. As setas apontam que, o movimento é contínuo e dinâmico, e para ambas as direções. Os sujeitos não permanecem fixos em categorias, mas, movimentam-se para diferentes concepções à medida que se apropriam dos recursos e ferramentas tecnológicos, podendo ocupar posições mais próximas da concepção de “consumir tecnologias”; ou posições mais próximas de matematizar tecnologias, e no intervalo entre esses dois extremos, posiciona-se o “incorporar tecnologias”. Entendemos que a dinâmica que move esses posicionamentos estão entrelaçadas a fatores que envolvem processos formadores e auto formadores, estruturais e de gestão de instituições de ensino.

Apresentamos na sequência as questões para as entrevistas. A versão completa desse instrumento de coleta de dados consta em (ANEXO A).

1. Quais tecnologias educacionais você tem acesso para o desenvolvimento de suas aulas e de suas outras tarefas docentes? Descreva-as, relacionando cada tarefa à tecnologia utilizada.

2. Como é a sua relação com o uso de tecnologias educacionais, ou seja, aquelas especificamente para o ensino de Matemática em suas aulas na Educação Básica? Ao responder apresente de forma detalhada sua posição.

3. Você acha importante que nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, na Educação Básica, seja valorizado o uso de tecnologias educacionais

modernas, como: softwares educacionais, plataformas digitais, jogos virtuais, celulares, aplicativos etc? Ao responder apresente de forma detalhada sua posição.

4. Em sua opinião, o ensino de Matemática na Educação Básica pode dar alguma contribuição específica para que o estudante demonstre “compreensão da tecnologia”, ao final do ensino fundamental? Ao responder apresente de forma detalhada sua posição

5. Em sua opinião, o ensino de Matemática na Educação Básica pode dar alguma contribuição específica para que o estudante demonstre “domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna”, ao final do ensino médio? Ao responder apresente de forma detalhada sua posição.

6. Em sua opinião, como as tecnologias educacionais modernas podem contribuir para os processos de construção do conhecimento matemático na Educação Básica? Ao responder apresente de forma detalhada sua posição.

Terminada a fase das entrevistas os resultados foram organizados tomando como ponto de partida uma análise descritiva, e em segundo momento recorreremos a uma tabela com caracterizações, levando em consideração os quatro perfis apresentado por Frota e Borges (2004). A proposição teórica apresentada na figura 1 é utilizada para reflexão na conclusão da análise.

Nossa intenção nesse processo de análise é de identificar os argumentos usados pelos investigados e, a partir deles, inferir uma classificação capaz de retratar o entendimento correspondente de cada entrevistado, visando verificar, em os perfis dos sujeitos investigados em relação ao consumo, incorporação e matematização da tecnologia no ensino de Matemática.

5 DESENVOLVIMENTO

5.1 UMA ANÁLISE DESCRITIVA

Com base nos dados recolhidos, por meio das entrevistas realizadas, procuramos inicialmente identificar concepções dos entrevistados que, de algum modo, pudessem mostrar características do perfil desses sujeitos em relação aos usos que fazem das tecnologias educacionais no ensino de Matemática. Iniciaremos apontando nesta primeira parte deste desenvolvimento, algumas inferências levantadas a partir da análise descritiva das questões da entrevista realizada com os professores.

5.2 DAS RESPOSTAS À PRIMEIRA QUESTÃO

A seguir, apresentamos alguns pontos que são evidenciados a partir das respostas apresentadas pelos entrevistados à questão: **“Quais tecnologias educacionais você tem acesso para o desenvolvimento de suas aulas e de suas outras tarefas docentes? Descreva-as, relacionando cada tarefa em que a tecnologia é utilizada”**.

Todos os entrevistados relatam que possuem acesso à internet, fato que é destacado neste trabalho, pois pode favorecer os processos de busca de informações e ideias para as aulas desses professores.

Em complemento, os professores Alfredo, Daniela, Emília e Fran relatam que desenvolvem trabalhos com o uso de softwares de ensino. Destacamos a fala do professor Alfredo, esse professor relata que, além de ter acesso a diferentes meios tecnológicos que aplica em suas aulas de Matemática, utiliza também o compilador de texto Latex³. Os trabalhos feitos com o uso desse programa são construídos a partir da declaração de sua estrutura lógica, desse modo, essa é uma habilidade importante da qual faz uso o professor Alfredo e que pode ser evidenciado em sua resposta. Ao analisar as respostas do professor Alfredo, a impressão de sua facilidade e domínio de recursos tecnológicos educacionais é verificada, o que o diferencia, em certa medida, dos demais entrevistados.

³Sistema ou programa de marcação para a editoração de documentos de alta qualidade tipográfica específico para a compilação de **textos** científicos.

No entanto, queremos destacar que esse professor é doutorando na linha teórica de Tecnologia de Informação e Comunicação, portanto, não há surpresas quando reconhecemos sua inserção aparentemente segura nesse campo de saber pedagógico. Cabe destacar, contudo, a importância dos processos de formação de professores quanto ao alcance da utilização de recursos inovadores no âmbito da sala de aula.

O acesso à internet nos proporciona acesso a praticamente todos os tipos de aplicativos, seja para download ou acesso online, e a diversos repositórios de objetos virtuais de aprendizagem. Os itens que mais utilizo são: Editor de Latex, para escrita da linguagem Matemática; Geogebra, também para elaboração de materiais gráficos e com geometria, e para demonstração de propriedades envolvendo funções e o círculo trigonométrico. (Prof. Alfredo)

Nesse sentido, Frota e Borges (2004) apontam que é preciso buscar entender o uso da tecnologia na educação Matemática e a atitude de professores, que parte de consumir a tecnologia para incorporá-la e matematizá-la em sua prática.

O uso do Geogebra⁴ e de outros softwares educacionais também aparece na fala de outros professores entrevistados, por exemplo, a professora Emília relata que em suas aulas recorre ao Geogebra para trabalhos que envolvem Geometria e Álgebra, e aos Graphmatica⁵ e Winplot⁶ para construção de gráficos. Um aspecto a ressaltar na resposta da professora Emília é a forma como ela classifica o uso que faz desses três programas, dando a impressão de que não usaria o Geogebra na construção de gráficos.

O uso do computador é apontado pelo seu papel expositor em sala de aula, como ressalta a professora Beatriz, quando menciona o uso que faz desse recurso “Computador e data show: vídeo aulas, documentários e filmes” (Prof.^a Beatriz). Essa professora aponta o uso da internet para pesquisa, mas, comenta também, que as pesquisas são realizadas com o uso dos aparelhos de celular. As professoras Beatriz e Fran também destacam que fazem uso de seus smartphones para pesquisas.

⁴Software de Matemática dinâmico, gratuito e multiplataforma, para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em uma única aplicação.

⁵Software muito poderoso por utilizar um grande número de funções Matemáticas, e, além disso, dispor de uma interface muito amigável.

⁶Aplicativo para Windows que permite a plotagem de curvas e superfícies.

Ainda a respeito do uso do computador, destacamos a resposta da professora Heloisa, que demonstra fazer uso desse recurso para pesquisas acerca de propostas pedagógicas que considera estimulantes aos seus alunos.

Utilizo o computador para fazer pesquisas em alguns sites, retirando e acrescentando algumas práticas que acredito levar mais estímulo aos alunos, nem sempre isso é possível. (Prof.^a Heloísa)

Outro importante destaque diz respeito aos acessos às tecnologias educacionais no âmbito das escolas. Segundo a professora Carolina, esse acesso ainda é restrito ao domínio particular, conforme aponta em sua fala: “Disponho de internet apenas em casa. A escola não oferece recursos” (Prof.^a Carolina).

Nesse sentido, um quadro totalmente oposto ao apontado pela professora Carolina, pode ser observado a partir das falas da professora Daniela e do professor Alfredo, conforme destacamos a seguir:

Na escola temos acesso ao laboratório de informática, internet, planilha eletrônica, editor de texto e software para apresentação, Internet para pesquisa, software, as planilhas para desenvolver formulas e gráficos relativo ao conteúdo, e software de jogos matemáticos. (Prof.^a Daniela)

Aqui, temos plenas condições de adoção das tecnologias, pois temos laboratórios de informática, tablets, além do acesso à internet sem fio nas salas de aula (Prof. Alfredo)

Tais posicionamentos nos asseguram a existência de realidades ainda muito distintas dentro das escolas públicas, mesmo em regiões tão próximas, cujas características socioeconômicas se equiparam. Nesse sentido, cabe-nos questionar, em que medida a isonomia na divisão dos recursos é respeitada dentro das instituições públicas. Além disso, que fatores são considerados ao considerar as escolas que teriam prioridades em recebê-los.

Conforme já informado no capítulo da metodologia, as respostas destacadas são oriundas de professores que atuam nas cidades de Dom Pedrito e Bagé e em escolas com características relativamente semelhantes, são todas escolas públicas e localizadas no perímetro urbano dessas duas cidades, em termos gerais, as logísticas relativas aos recursos educacionais são as mesmas. No entanto, a divisão dos recursos não parece seguir essa lógica, o que de início permite questionar sobre o equilíbrio em como são disponibilizados os recursos tecnológicos educacionais nessas escolas, ou seja, que fatores interferem para que algumas escolas tenham mais acesso que outras. Seria o quadro docente? Seria um problema de gestão? Seria uma questão de mérito? Enfim, são questões que apontam possibilidades para outras pesquisas, mas que nos impulsionam a pensar nos fatores que possam estar interferindo nos usos educacionais desses recursos.

5.3 DAS RESPOSTAS À SEGUNDA QUESTÃO

Na segunda questão, indagamos aos professores entrevistados: **“Como é a sua relação com o uso de tecnologias educacionais, ou seja, aquelas especificamente para o ensino de Matemática em suas aulas na Educação Básica? Ao responder apresente de forma detalhada sua posição”**.

Nossas observações sobre as respostas dadas a essa questão, demonstram que Alfredo, Beatriz, Débora, Emília e Heloísa, além de utilizarem tecnologias educacionais em suas aulas de Matemática, procuram estimular os alunos ao estudo com o uso de aplicativos, com a finalidade de tornar as aulas mais dinâmicas e motivadoras. No entanto, esse uso é ainda reconhecidamente limitado, o que é destacado a seguir com a fala do professor Alfredo:

Infelizmente ainda as utilizo apenas para a explanação. Há tempos penso em tornar as atividades mais dinâmicas, em que os alunos sejam mais atuantes em manipular os aplicativos. Agora, em uma disciplina de geometria, espero explorar melhor o Geogebra com a turma. (Prof. Alfredo)

Ressaltamos a contribuição da professora Daniela, ao relatar que a formação de professores de Matemática para o uso das tecnologias, não é uma prioridade dos gestores do sistema de ensino em que atua, e nesse sentido, relata: “Nunca recebemos treinamento formal, mas consigo desenvolver conhecimentos, de forma autodidata, para tentar melhorar minhas aulas e o ensino da Matemática” (Prof.^a Daniela).

Nessa direção, Frota e Borges (2004, p. 15) contribuem ao destacarem as principais queixas dos professores sobre suas dificuldades com a incorporação das tecnologias educacionais no ensino de Matemática, o que pode ter se iniciado já nos processos de formação inicial.

Uma das queixas frequentes nas respostas dos professores foi a relativa a sua própria formação inicial, e à dificuldade de aprender sobre o uso de tecnologia. É uma queixa real e procedente. O divórcio entre a formação inicial e as exigências da prática docente existe até no nível normativo: há um descompasso entre os propósitos da educação básica e os propósitos das licenciaturas, expressos nas respectivas diretrizes curriculares nacionais. A queixa se torna mais relevante, em nosso entendimento, não porque as licenciaturas não ensinam sobre tecnologias, mas porque o ensino de Matemática nesses cursos também não incorpora as tecnologias, e assim não contribui para que os professores tenham experiência pessoal de aprender Matemática utilizando tecnologia. (FROTA; BORGES, 2014, p. 15)

Nessa perspectiva, a professora Emília, que está no início de sua carreira docente, relata que vê nas tecnologias de educação ferramentas de ensino, por meio das quais, procura

desenvolver uma complementação de seu trabalho com softwares matemáticos. Isso pode indicar que houve, em algum momento de sua formação inicial, ou continuada, alguma forma de capacitação para o uso desses recursos. A professora ainda relata algumas das dificuldades que encontra em sala de aula.

Procuro utilizar as tecnologias como ferramentas de auxílio, sempre que possível, após o desenvolvimento de algum conteúdo procuro demonstrar um software que possa auxiliar e despertar o interesse do aluno pela disciplina. Confesso que com os adolescentes do ensino fundamental isso funciona, porém os adultos do ensino médio são bem resistentes quando se fala em tecnologias aliadas a Matemática. (Profa. Emília)

Ressaltamos também, a fala da professora Carolina, quando diz: “Gosto de trabalhar com softwares de funções, gráficos, geometria, mas é uma realidade distante a qual dispomos” (Prof.^a Carolina).

Inferimos, no entanto, que o que pode estar por traz da fala das dificuldades apontadas pelas professoras para poder usar tecnologias em suas aulas de Matemática, vai além da formação inicial dessas professoras. Outros aspectos relacionados ao acesso e disponibilidade desses recursos nas escolas também levam os professores a demonstrarem certa insegurança ao optar por incorporar tecnologias em suas práticas. Não temos como assegurar se essas dificuldades são mais estruturais e organizacionais, ou mais pessoais; porém, certamente passam por esses âmbitos que precisam ser priorizados ao se pensar nos desafios que se colocam sobre a educação básica e o ensino de Matemática nos dias atuais.

Nesse caminho, em outro relato a professora Fran relata que: “Em minha escola não temos laboratório de informática, portanto, torna-se inviável utilizar essa tecnologia. Utilizo em minha residência o computador para digitar as provas, pois não possuo internet.” Isso nos confirma que ainda há muito a ser feito em termos de inserção das tecnologias como ferramentas de ensino de Matemática.

Para a professora Fran, o uso que faz das tecnologias é restrito à digitação de provas, demonstrando como o uso das tecnologias está ainda em grande parte limitado ao consumo, confirmando assim em parte, um dos argumentos de Frota e Borges (2004, p. 1), quando esses autores afirmam, que o uso da tecnologia na educação básica está muito presente nos discursos oficiais e de docentes, contudo: “Avanços na passagem do discurso curricular para a prática efetiva em sala de aula são pequenos e incipientes.”

Esta realidade também aparece na fala da professora Heloisa: “Na sala de aula com os alunos, uso alguma consulta no celular deles, basicamente isso” (Prof.^a Heloisa).

De fato, não podemos negar que nem todas as escolas oferecem estrutura qualificada para o uso das tecnologias em propostas de ensino, são frequentes as queixas de computadores sem condições de uso, problemas técnicos nos “tablets do governo”, falta de acesso à internet, entre outras. Estas respostas refletem a realidade complexa e frágil que pode ser verificada em instituições públicas de ensino da região de Bagé e Dom Pedrito e a necessidade de pesquisas e apoio técnico e teórico com a finalidade de reverter positivamente esse quadro.

5.4 DAS RESPOSTAS À TERCEIRA QUESTÃO

Na terceira questão perguntamos aos professores entrevistados: **“Você acha importante que nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, na Educação Básica, seja valorizado o uso de tecnologias educacionais modernas, como: softwares educacionais, plataformas digitais, jogos virtuais, celulares, aplicativos, etc.? Ao responder apresente de forma detalhada sua posição”**.

Em suas respostas todos os professores concordaram que o uso dessas tecnologias como ferramentas de ensino traz benefícios ao processo de ensino aprendizagem da Matemática, tornando as aulas mais atrativas, motivando o aluno ao estudo; contudo, a professora Emília diz que: “Sim, porém ressalto que valorizar não é substituir, os softwares devem ser usados apenas como metodologia de apoio aos alunos” (Prof.^a Emília), ela alerta, que não podemos deixar os alunos sem o rigor matemático, e que devemos usar a tecnologia como uma nova forma de apresentação do conhecimento.

Para o professor Alfredo não há dúvidas quanto à importância das tecnologias educacionais nos processos de ensino, mas destaca também, que a falta de empenho de alguns professores em acolherem essas novas ferramentas pedagógicas pode estar atrelada às questões de infraestrutura das escolas e a problemas de gestão pública.

Não há dúvidas dos benefícios das tecnologias. Falta à vontade e empenho de grande parte dos professores em planejar suas aulas neste novo paradigma. Claro que, em uma estrutura como a das escolas federais, não haveria empecilhos associados a investimentos de mantenedoras. Mas as dificuldades de acesso em diversas escolas municipais e estaduais, além da carga horária um pouco sobrecarregada, e as questões de trabalhar em diversas escolas, deixa o tempo destinado ao planejamento

um pouco curto para motivar novas ideias. Não impede, pois quem quer arruma um meio, e quem não quer arruma uma desculpa, mas realmente dificulta. (Prof. Alfredo).

O professor Alfredo traz para a discussão, a realidade de boa parte de docentes da Educação Básica na região, que está sobrecarregada de tarefas pedagógicas e que enfrenta um constante assédio pela melhoria de resultados nos índices das avaliações, tanto externas, quanto internas. Entendemos que, por consequência, tais professores também sejam de certo modo “forçados” a sempre inovar em suas metodologias de ensino, buscando que o conhecimento seja mais acessível aos alunos, quando se trata de ensinar Matemática.

Dentre as respostas, o uso do celular é destacado pela professora Carolina como algo que ainda traz mais prejuízos que benefícios em sala de aula. Esse posicionamento ainda é bastante polêmico também em discussões que são realizadas no curso de Matemática. Muitos jovens, futuros professores de Matemática e em formação na UNIPAMPA/Bagé, consideram que o celular pode prejudicar a atenção dos alunos nas escolas.

Considero importante é um bom estímulo para os jovens, embora o uso do celular em sala de aula ainda nos traz mais prejuízo que benefícios. Além de que a escola não disponibiliza internet para pesquisa. (Prof.^a Carolina).

Podemos inferir que para essa professora, o celular até pode tornar-se um importante suporte pedagógico para a construção do conhecimento, no entanto, ela vê o celular como uma ferramenta que ainda não é usada de maneira correta. Destaca ainda, que a escola em que ela atua poderia ser sua parceira nesse trabalho, mas não lhe são proporcionados os meios de explorar o celular como tecnologia de ensino. Nesse sentido, destacamos a importância do planejamento das aulas para o uso de tecnologias, contemplando e prevendo todos os passos e possibilidades da ação intencionada.

Nesse sentido, a professora Fran relata: “Acho que é importante, pois para o jovem (aluno) se torna mais atrativo usar essas tecnologias ao invés da aula tradicional, como por exemplo: vídeos do youtube.” (Prof.^a Fran).

Complementando, a professora Heloísa acredita que usando e fazendo relações com a tecnologia, a aula para os alunos talvez fique mais atrativa, “pois os alunos adoram tais atividades” (Prof.^a Heloisa). De certo modo, as professoras Fran e Heloisa apontam que valorizar o uso de tecnologias educacionais modernas, pode tornar as aulas mais atrativas e que a relação da Matemática com a tecnologia pode conquistar a atenção do aluno,

contribuindo para a construção do conhecimento e melhorando a metodologia de ensino, o que é também verificado no relato da professora Guiomar: “Com certeza, pois é um apoio pedagógico para a construção do saber” (Prof.^a Guiomar).

Entendemos que os professores nos apresentam sua motivação para o uso das tecnologias e algumas das dificuldades que enfrentam no dia a dia da docência, mas apontam também, que o uso da tecnologia como ferramenta de ensino é um desafio que precisa ser encarado por todos que atuam nos sistemas educacionais, e nesse sentido, concordamos com o apresentado por Frota e Borges (2004):

A nosso ver, a superação das barreiras para o uso efetivo de tecnologia nas escolas depende de dois movimentos paralelos: do professor enquanto sujeito, no sentido de se formar para uma incorporação tecnológica, e do sistema educacional, enquanto responsável pela implantação das condições de incorporação da tecnologia na escola. (FROTA e BORGES, 2004, p. 2).

5.5 DAS RESPOSTAS À QUARTA QUESTÃO

Na quarta questão, indagamos aos sujeitos de pesquisa se: **“Em sua opinião, o ensino de Matemática na Educação Básica pode dar alguma contribuição específica para que o estudante demonstre “compreensão da tecnologia”, ao final do ensino fundamental”? Ao responder apresente de forma detalhada sua posição.**

De acordo com nossa análise, as professoras Beatriz, Daniela, Emília, Fran e Guiomar apontaram que o ensino da Matemática, na educação básica, pode contribuir com a construção do conhecimento matemático, devido principalmente à curiosidade e disposição dos alunos para trabalhar com as tecnologias modernas, o que é destacado nas falas a seguir: “Com certeza, o aluno já tem bastante facilidade com as tecnologias e usá-las na escola só atribui mais conhecimento e habilidades com a compreensão da tecnologia” (Profa. Beatriz); “Sim, pode, pois através do ensino da Matemática consegue-se iniciar ou aprofundar raciocínios lógicos que certamente ajudarão e contribuirão para a compreensão da tecnologia” (Profa. Fran); “Sim, contribui muito para a construção do conhecimento, aprende-se a fazer e a refletir” (Profa. Guiomar); “Sim desde que aplicado de acordo com o conteúdo ministrado” (Profa. Daniela); “Acredito que sim, desde que, eles consigam aliar a teoria com a prática.” (Profa. Emília).

Percebemos assim, que essas professoras se lembram da importância da Matemática para o desenvolvimento cognitivo e que o uso das tecnologias modernas, como ferramentas de ensino, pode estimular e contribuir para o desenvolvimento do pensamento matemático. Nesse sentido, Frota e Borges (2004, p. 8) afirmam que pesquisadores apontam “que a incorporação da tecnologia pode mudar também a Matemática que se faz na escola”.

Ainda por esse lado, a professora Heloísa menciona em resposta à questão, que: “Sim, pois nossos alunos são ligados às tecnologias, porém muitos só usam para redes sociais, com o auxílio da escola eles poderiam ampliar esse conhecimento.”; o que nos adverte a pensar da insegurança que ainda rondam os professores no sentido de ocuparem o protagonismo diante das TIC, quando se trata de inovação tecnológica, deixando que a iniciativa, já nem tão inovadora, chegue por meio de diretrizes institucionalizadas.

O professor Alfredo assinala que, um planejamento bem conduzido de como utilizar as tecnologias educacionais, determinaria o sucesso do uso dessas ferramentas na construção do conhecimento, e destaca uma de suas experiências como docente no ensino fundamental, em que os escassos recursos tecnológicos, não eram utilizados de maneira correta e não contribuíam para o trabalho pedagógico, devido a um problema de gestão. Em seu relato, esse professor é bem crítico quanto ao uso das tecnologias que estavam disponíveis nessa escola, enumerando as deficiências que se apresentavam e revelando um quadro diferente do que seria o ideal.

É possível, desde que a utilização das ferramentas seja pensada para tal. Trabalhei em escolas de ensino fundamental em que havia um horário específico semanal do “Laboratório de Informática”. Desconsiderando o número reduzido de equipamentos e a falta de acesso a WEB, era visível o despreparo do docente responsável, o qual tornava aquela inclusão digital como um momento de lazer [...]. (Prof. Alfredo).

O professor Alfredo se diferencia dos demais professores, pelo conhecimento tecnológico que possui. O mesmo relata com facilidade o uso de tecnologias educacionais e aponta as deficiências que o sistema educacional apresenta a seu ver, indicando aplicativos que, por sua simplicidade de uso, poderiam contribuir para o trabalho pedagógico com conceitos matemáticos, levando o aluno a visualizar a Matemática presente nas tecnologias educacionais. (FROTA; BORGES, 2004).

Um aplicativo extremamente simples, acessível e com uma riqueza de possibilidades é o Superlogo. A filosofia Logo de Papert permite que crianças aprendam conceitos de geometria ao mesmo tempo que, de modo implícito, desenvolva uma linguagem

de programação. Quanto aos aplicativos de geometria, há diversos relatos e vídeos com experiências de criação de menus/funções nos softwares Cabri-Geométré (mais antigo, mas muito difundido e pago, infelizmente) e no Geogebra (versão gratuita e mais moderna)”(Prof. Alfredo)

Assim, o professor Alfredo finaliza a sua contribuição nesta questão, dizendo que se mantém em formação para o uso das tecnologias como ferramentas de ensino, e acrescentando seu interesse por jogos digitais no ensino da Matemática: “[...] Também já li a respeito do *sorath*, uma ferramenta para a criação de jogos digitais, mas não sei ainda como são os jogos pensando no ensino da Matemática”. (Prof. Alfredo).

Os entrevistados divergem sobre a contribuição da Matemática na compreensão das novas tecnologias educacionais, no entanto, a maioria aponta que ela ocorre, e que a Matemática presente nas tecnologias pode ser também apresentada em sala de aula. Apenas a professora Carolina entende que não é possível mostrar aos alunos do ensino fundamental as contribuições da Matemática na compreensão das tecnologias educacionais, ao relatar que as tecnologias educacionais não estão presentes nas salas de aula do ensino fundamental: “Nem específica, nem geral, pois não é utilizada tal ferramenta no decorrer do ensino fundamental” (Profa. Carolina).

Nessa linha destacamos o entendimento de Frota e Borges (2004) sobre o que significa matematizar a tecnologia.

Acrescentamos uma terceira concepção, não identificada na literatura, e que denominamos *matematizar a tecnologia*, ligada às ideias de que as tecnologias e as TICs, além de desempenharem os papéis de recurso de ensino e de aprendizagem, e de ferramenta e de instrumento de pensar, podem tornar-se fontes de renovação de abordagens curriculares de temas consagrados na educação Matemática básica e universitária, bem como fontes de novas temáticas para o currículo de Matemática. (FROTA e BORGES, 2004, p. 3, grifos dos autores).

Ainda, destacamos que embora a partir das falas dos professores a concepção matematizar a tecnologia pareça ainda longe de estar ocorrendo nas escolas, parece estar em vias de definitivamente vir a ocupar espaços significativos nos processos de ensino de Matemática.

5.6 DAS RESPOSTAS À QUINTA QUESTÃO

Na quinta questão, questionamos: **“Em sua opinião, o ensino de Matemática na Educação Básica pode dar alguma contribuição específica para que o estudante**

demonstre “domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna” ao final do ensino médio?” Ao responder apresente de forma detalhada sua posição.

Ao colocarmos essa questão, lembramo-nos do destaque que os PCNEM (BRASIL, 2002), fazem à LDB em relação às diretrizes curriculares específicas do Ensino Médio, em que apontam para um planejamento e desenvolvimento do currículo de forma orgânica, a fim de superar a organização por disciplinas e revigorar a integração e articulação dos conhecimentos, de modo a valorizar a interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, e conforme estabelece o art. 36 da LDB (BRASIL, 1996, p. 12), essa proposta orgânica leva em consideração que o ensino médio, dentre seus princípios, “[...] destacará a educação tecnológica básica”.

As professoras Beatriz, Emília, Fran, Guiomar, Heloísa e o professor Alfredo, argumentam, nesse sentido, que a Matemática contribui na formação do ser pensante e que este será capaz de percebê-la presente no dia a dia, se o professor conseguir relacionar a teoria do uso das tecnologias como ferramenta de ensino com a prática da sala de aula. Destacamos a seguir a fala do professor Alfredo:

Algo que sempre valorizei muito são as aplicações da Matemática nas mais diversas áreas. Acredito que seja fundamental incluir estes conhecimentos para que o estudante perceba que o conhecimento construído seja utilizado na ciência e tecnologias contemporâneas, e intrínsecas ao jovem desta geração. (Prof. Alfredo).

O que é confirmado pela professora Emília: “Acredito que sim, desde que eles consigam aplicar o ensino da sala de aula a vida real”. (Profa.Emília).

Nesse aspecto, a professora Fran colabora ao apresentar sua concepção, que para nós se aproxima de pensar que aprender é crescer, crescer como pessoa, como profissional, como ser humano, mas que para dominar os princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna é preciso manter-se em constante aprendizado, observando e identificando a Matemática presente no cotidiano. Contudo, em relação ao domínio dos princípios científicos e tecnológicos proporcionados pelo ensino da Matemática, a professora diz não poder afirmar.

Alguma contribuição sim, pois sempre que se aprende algo esse algo contribui em nossas necessidades diárias, seja no trabalho, escola ou até mesmo em casa, porém

para afirmar que domina os princípios científicos e tecnológicos, acredito que não posso afirmar isso. (Profa. Fran).

O professor Alfredo argumenta que falar de produção moderna é algo muito amplo, mas que em todas as áreas a Matemática está presente e pode ser relacionada com as tecnologias de ensino para a construção do conhecimento, e nos permitir interpretar o nosso cotidiano.

Presidir a produção moderna é um termo um tanto quanto vago. Nossa produção é abrangente em diversos campos da economia, mas a resposta direta à questão é sim! [...] Pode-se enfatizar a produção de equipamentos de informática e eletrônicos, ou a utilização na ciência para interpretar dados obtidos computacionalmente, como GPS, sismógrafos, antenas parabólicas e faróis de carros. Para o agronegócio, a geometria para a disposição das plantações e proporcionalidades que permitem otimizar a produção agrícola, pensando nas ciências agrárias. (Prof. Alfredo).

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio, mostram que ao perceber o papel da Matemática na tecnologia, o indivíduo passa a ter uma visão crítica dos progressos tecnológicos conquistados.

[...] perceber o papel desempenhado pelo conhecimento matemático no desenvolvimento da tecnologia e a complexa relação entre ciência e tecnologia ao longo da história; - acompanhar criticamente o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, tomando contato com os avanços das novas tecnologias nas diferentes áreas do conhecimento para se posicionar frente às questões de nossa atualidade. (BRASIL, 2002, p. 117-118)

Acreditamos que grande parte da construção humana passa pelo conhecimento matemático, o que não é diferente com as novas tecnologias educacionais, que seguramente, se bem trabalhadas em aulas de Matemática, contribuem também para a formação geral dos estudantes. Nesse sentido, podemos apresentar a fala da profa. Beatriz: “O uso da tecnologia nas aulas de Matemática, contribui para a formação tecnológica do educando”. (Profa. Beatriz), considerando que uma formação tecnológica está na base de uma formação integral sustentável.

No entanto, há riscos que são ressaltados por Frota e Borges (2004), evidenciados quando esses autores falam da incorporação da tecnologia.

Entendemos que também essa concepção *incorporar tecnologia* admite dois níveis de entendimento. Num primeiro destes, o professor entende que em virtude do acúmulo de experiências pessoais com o uso de tecnologias, a incorporação da tecnologia pelo educando se acentua e as formas de fazer Matemática se modificam: o uso de calculadoras gráficas, o uso de calculadoras simbólicas, o uso de simulações, a construção de modelos, o teste de hipóteses numéricas dentre outras, passam a constituir o arsenal de estratégias que se usa para fazer Matemática. É

claro que mudar a forma de fazer Matemática implica em mudar também as tarefas Matemáticas e problemas tradicionais podem assumir versões mais complexas. (FROTA; BORGES, 2004, 6-7)

A professora Daniela aponta para a formação docente para o uso das tecnologias educacionais, salientando que este é um fator determinante para o sucesso do novo modelo que, para a compreensão do domínio mencionado na questão cinco: “Poderá contribuir desde que os docentes tenham um conhecimento tecnológico para que possam aplicar esses domínios científicos e tecnológicos aos discentes”. (Profa. Daniela).

Nesse sentido, a resposta apresentada pela professora Carolina para essa questão, sugere que na prática nada acontece em sala de aula, no que se refere ao uso das novas tecnologias educacionais como ferramentas de ensino. O que chama atenção em particular são os relatos polarizados das professoras Emília e Carolina, são professoras em início de carreira, recém-chegadas de um curso de formação inicial e atuantes na mesma cidade. Suas visões são totalmente opostas sobre a questão colocada. Enquanto a primeira argumenta que é possível se os professores relacionarem o conteúdo matemático com o dia a dia dos alunos ao fazer uso das tecnologias; a outra deixa claro que em salas de aula de ensino fundamental tais ferramentas tecnológicas não são utilizadas.

5.7 DAS RESPOSTAS À SEXTA QUESTÃO

Em nossa última questão, perguntamos aos professores e professoras: **“Em sua opinião, como as tecnologias educacionais modernas podem contribuir para os processos de construção do conhecimento matemático na educação básica?”** Ao responder apresente de forma detalhada a sua posição.

Começamos esta análise, com a contribuição do professor Alfredo. Para esse professor as modernas tecnologias educacionais estão disponíveis, mas não são mais bem utilizadas por vários fatores que dificultam a sua inserção no ambiente escolar. O professor destaca que as classes de docentes e de gestores precisam sair de suas zonas de conforto, e colocar em prática a teoria estudada na academia, e sobre isso, ele próprio, se coloca como exemplo.

Mas complemento com a certeza de que as tecnologias somente mostrarão seus benefícios em quantidade significativa na educação Matemática quando houver uma adoção massiva pelos docentes e gestores. Eu me considero um exemplo de comodidade, pois minha graduação enfatizou muito o uso dos recursos computacionais, isto entre 2000 e 2004, quando não havia internet de alta velocidade

a custos acessíveis para nós. O mestrado também estimulou a continuidade dos objetos de aprendizagem digitais, e meus estudos de doutorado estimulam que alunos do ensino médio produzam jogos digitais para o ensino da Matemática, desde as séries iniciais, utilizando as tecnologias da aprendizagem móvel, principalmente os smartphones. Uma leitura do artigo “Políticas Públicas e Tecnologias Digitais” de Marcelo Borba e Hannah Lacerda (2015) mostra um histórico das tentativas (infrutíferas) de inclusão digital. (Prof. Alfredo)

O professor tomar-se como exemplo pode ser devido ao fato de ele mencionar que se considera ainda pouco atuante no cenário do uso das tecnologias digitais em suas aulas. De fato, uma adoção mais massiva das tecnologias educacionais certamente mudaria completamente os modos de ensinar e aprender Matemática, ficando a dúvida de como manter o rigor matemático, por exemplo, esse seria um novo desafio educacional ao país?

Para a professora Beatriz, a formação do professor parece ser a direção para que o professor faça uso de tecnologias em suas aulas. “O educador sempre será um pesquisador, tem que se atualizar para usar a tecnologia em suas aulas, para fortalecer, incentivar e facilitar o conhecimento para seus alunos” (Profa. Beatriz).

Nesse sentido, Frota e Borges (2004, p. 11) ressaltam que:

Numa tal perspectiva a Matemática escolar possibilitaria ao educando entender e criticar a tecnologia consumida e incorporada ao seu fazer e pensar Matemática. Trata-se de uma concepção de incorporar tecnologia a educação Matemática numa perspectiva emancipatória, que para além da formação de consumidores almeja formar sujeitos autônomos, capazes de criticar, decidir sobre, adaptar e desenvolver novas tecnologias mais eficazes e adequadas para cada problema estudado.

Notamos ainda na fala dos professores Alfredo e Beatriz, que a formação docente sempre é mencionada, contudo percebemos um movimento nessas falas que nos remete a aspectos de uma (auto) formação. Tanto o professor Alfredo quanto a professora Beatriz salientam que a busca por uma formação contínua deve partir do professor, Alfredo inclui também o gestor. Salientamos ainda, que a questão proposta não mencionava processos de formação dos professores.

A professora Emília destaca que na utilização das novas tecnologias educacionais no ensino da Matemática, é necessário um “equilíbrio” metodológico, criando aulas de Matemáticas atraentes, recheadas de aplicações Matemáticas cotidianas, pois tudo o que aprendemos é mais do que um simples acúmulo de saberes, e isso deve ser feito como uma evolução dentro da própria educação, sem modificação no rigor matemático, procurando com o auxílio da tecnologia, dar significado ao que está sendo estudado.

Acredito que as tecnologias contribuem como ferramenta de auxílio em sala de aula, tornando as aulas de Matemática mais dinâmicas e atraentes. Lembrando que é necessário um equilíbrio, pois uma sala de aula precisa ter jeito de sala de aula. Os softwares ou qualquer outro recurso como jogos, entre outros, devem ser apenas um auxílio e não uma substituição. Alunos ainda precisam saber calcular com lápis, caneta e papel. (Profa. Emília).

A formação do professor para o uso de tecnologias também é apontada pela professora Daniela: “As tecnologias educacionais deveriam contribuir para o aluno ser protagonista da construção do conhecimento matemático, mas se for treinado para isso, e para isso acontecer, os docentes devem estar preparados com cursos preparatórios” (Profa. Daniela).

Para o professor Alfredo, não há dúvidas quanto às possibilidades das tecnologias educacionais para o trabalho pedagógico, e estas já estão presentes na sala de aula, mas ainda é preciso ampliar a incorporação dessa tecnologia pela classe docente.

Pois não há dúvidas das possibilidades das tecnologias para a construção do conhecimento matemático. E nesse contexto de celulares inteligentes, com uso massivo pelos alunos, e nestes ambientes escolares com wifi, falta lutar contra o preconceito e ou comodidade dos colegas, a começar por mim mesmo. (Prof. Alfredo).

Enfim, ao tentar verificar as concepções dos professores e professoras investigados, notamos de forma bastante presente que existe um anseio pela formação para as tecnologias educacionais. Alguns relatos contradizem outros, mas sobre a formação, todos a veem como uma necessidade. Cabe questionar, no entanto, a medida e a forma como as formações de professores contemplam a formação para o uso de tecnologias no ensino.

Centramos o foco de nosso trabalho no movimento que cada professor de Matemática precisa realizar, com vistas a sua própria formação para a tecnologia. Entendemos que tal percurso compreende três etapas, que correspondem a uma evolução do entendimento do professor sobre o uso da tecnologia na Educação Matemática. (FROTA; BORGES, 2004, p. 2).

Nesse sentido, a professora Carolina afirma que “[...] sem uma reforma concreta no ensino básico, o uso de computador e afins, da forma como é conduzido nas escolas que dispõem desta tecnologia, não incentiva e, menos ainda, constrói o conhecimento” (Profa. Carolina).

5.7 DA CONCLUSÃO DA ANÁLISE

Ao finalizar a apresentação de nossa análise e resultados, identificamos algumas concepções que os professores e professoras investigados apresentam a respeito do uso que fazem das novas tecnologias educacionais no ensino da Matemática; apontamos algumas de suas opiniões sobre a contribuição que as novas tecnologias educacionais podem dar a esse ensino e também a menção que fazem à necessidade de formação docente para essa finalidade, embora tenhamos identificado nesse caminho, alguns indícios de valorização de uma (auto) formação e também apresentamos algumas de nossas posições de pesquisa.

Temos o objetivo de apresentar uma caracterização dos professores investigados em perfis, conforme mencionam Frota e Borges (2004) e para isso, organizamos a tabela 1, com a percepção que tivemos a partir das falas dos professores entrevistados, a fim de verificar as formas de uso de tecnologias como ferramentas pedagógicas junto a esses professores e professoras que ensinam Matemática em escolas de Educação Básica nas cidades de Bagé e Dom Pedrito. Para isso recorremos ao modelo de Frota e Borges (2004) e organizamos uma tabela embasada no estudo desses autores.

Desse modo, organizamos a tabela 1, caracterizando os perfis abaixo, conforme apontados em Frota e Borges (2004, p. 13).

- Perfil 1– só utilizou argumentos da categoria consumir tecnologia;
- Perfil 2 – utilizou argumentos das categorias consumir tecnologia e incorporar tecnologia;
- Perfil 3 – utilizou argumentos das categorias consumir tecnologia e matematizar tecnologia.
- Perfil 4 – utilizou argumentos das três categorias: consumir tecnologia, incorporar tecnologia e matematizar tecnologia.

Para a caracterização apresentada, partimos do pressuposto de que todos os professores consomem tecnologia e procuramos identificar, a partir de suas falas, argumentos que possam nos conduzir para uma categorização de seus perfis. Dessa forma, identificamos para cada professor, um dos quatro perfis de entendimento possíveis, que são apresentados na sequência, após a tabela 1. .

Tabela 1 – Concepções sobre o uso de tecnologias educacionais

CONCEPÇÕES SOBRE O USO DE TECNOLOGIA	PROFESSORES INVESTIGADOS	ARGUMENTOS
Perfil 1 – Utilizou só argumentos da categoria: consumir tecnologia		
✓ Consumir Tecnologia para automatizar as tarefas (CT1)	Fran	“Utilizo em minha residência o computador para digitar as provas.” (CT1)
	Guiomar	“As mídias disponíveis.” (CT1)
✓ Consumir tecnologia para modificar a tarefa (CT2)	Heloisa	“Utilizo o computador para fazer pesquisas em alguns sites, retirando e acrescentando algumas práticas que acredito levar mais estímulos aos alunos.” (CT2)
	Carolina	“Disponho de internet apenas em casa. Gosta de trabalhar com softwares de funções, gráficos e geometria.” (CT2)
Perfil 2 – Utilizou argumentos das categorias: consumir tecnologias e incorporar tecnologia		
✓ Consumir Tecnologia para automatizar as tarefas (CT1)	Daniela	“Conseguí desenvolver conhecimentos de forma autodidata para tentar melhorar as minhas aulas e o ensino da Matemática.” (CT2); (IC1)
✓ Consumir tecnologia para modificar a tarefa (CT2)	Emília	“GeoGebra – (geometria e álgebra); Graphmática – (construção de gráficos); Winplot – (construção de gráficos)”. (CT2); (IC1)
✓ Incorporar tecnologia mudando a forma de fazer Matemática (IC1)	Beatriz	“Faz parte da minha rotina. Tenho facilidade em utilizá-los e introduzi-los em minhas aulas.” (CT2); (IC1)
✓ Incorporar tecnologia mudando o pensar matematicamente (IC2)		
Perfil 3 – Utilizou argumentos das categorias: consumir tecnologia e matematizar a tecnologia		
✓ Consumir Tecnologia para automatizar as tarefas (CT1)		Não foi encontrado nenhum argumento desse tipo.
✓ Consumir tecnologia para modificar a tarefa (CT2)		
✓ Matematizar a tecnologia enquanto fonte de temas matemáticos (MT1)		
✓ Matematizar tecnologia modelando objetos e processo (MT2)		
Perfil 4 – utilizou argumentos das três categorias: consumir tecnologia, incorporar tecnologia e matematizar tecnologia		

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consumir Tecnologia para automatizar as tarefas (CT1) ✓ Consumir tecnologia para modificar a tarefa (CT2) ✓ Incorporar tecnologia mudando a forma de fazer Matemática (IC1) ✓ Incorporar tecnologia mudando o pensar matematicamente (IC2) ✓ Matematizar a tecnologia enquanto fonte de temas matemáticos (MT1) ✓ Matematizar tecnologia modelando objetos e processo (MT2) 	Alfredo	<p>“Um aplicativo extremamente simples, acessível e com uma riqueza de possibilidades é o Superlogo. A filosofia Logo de Papert permite que crianças aprendam conceitos de geometria ao mesmo tempo que, de modo implícito, desenvolva uma linguagem de programação. Quanto aos aplicativos de geometria, há diversos relatos e vídeos com experiências de criação de menus/funções nos softwares Cabri-Geométré (mais antigo, mas muito difundido e pago, infelizmente) e no Geogebra (versão gratuita e mais moderna.” (CT2); (IC2); (MT1)</p>
--	---------	---

FONTE: Autor, 2018.

Perfil 1 – Utilizou só argumentos da categoria: consumir tecnologia, esta concepção foi dividida em dois níveis de entendimento, no primeiro procuramos os profissionais que entendem que o uso das “tecnologias pode tornar mais eficientes às rotinas educacionais” (FORTA e BORGES, 2004, p. 3), promovendo a automatização das tarefas docentes sem modificar a metodologia de ensino, “considerando a tecnologia como serva” (FROTA; BORGES, 2004, p. 4) classificada como (CT1): Consumir Tecnologia para automatizar as tarefas. E, no segundo nível de entendimento da concepção consumir tecnologia, se o professor consegue propor novas formas de fazer as mesmas tarefas que faz quando ensina matemática, porém, mudando o foco dessas tarefas. Nesse caso, “professores e alunos são capazes de seguir rotinas de uso e procedimentos para executar novas tarefas que se propõem” (FROTA;BORGES, 2004, p. 5), ou seja, modificando as metodologias de ensino e considerando a “tecnologia como mestra” (FROTA; BORGES, 2004, p. 5). Este nível de entendimento é classificado como (CT2): Consumir Tecnologia para modificar a tarefa.

Perfil 2 – Utilizou argumentos das categorias: consumir tecnologias e incorporar tecnologia, ou seja, referem-se aos professores que além de estarem classificados como (CT1) e (CT2) conforme se apresenta no perfil 1, também incorporam o uso das tecnologias

educacionais no ensino da matemática, sendo que esta concepção de entendimento foi dividida em dois níveis. No primeiro o professor vê no uso das tecnologias uma possibilidade de ensino, incorporando a matemática presente nas tecnologias no seu fazer docente, considerado o “estágio em que a tecnologia é usada criativamente na educação matemática” (FROTA; BORGES, 2004, p. 7), e se transforma em uma parceira do professor na transmissão do conhecimento matemático, classificada como (IC1): Incorporar tecnologia mudando a forma de fazer matemática. No segundo nível de entendimento dessa concepção, o professor propõe novas formas de transmitir o conhecimento matemático, levando os alunos a fazer a matemática por si mesmo “através da incorporação de uma competência tecnológica, como parte natural do processo” (FROTA e BORGES, 2004, p. 7), mudando também a matemática apresentada na escola, este nível de entendimento é classificado como (IC2): Incorporar a tecnologia mudando o pensar matematicamente.

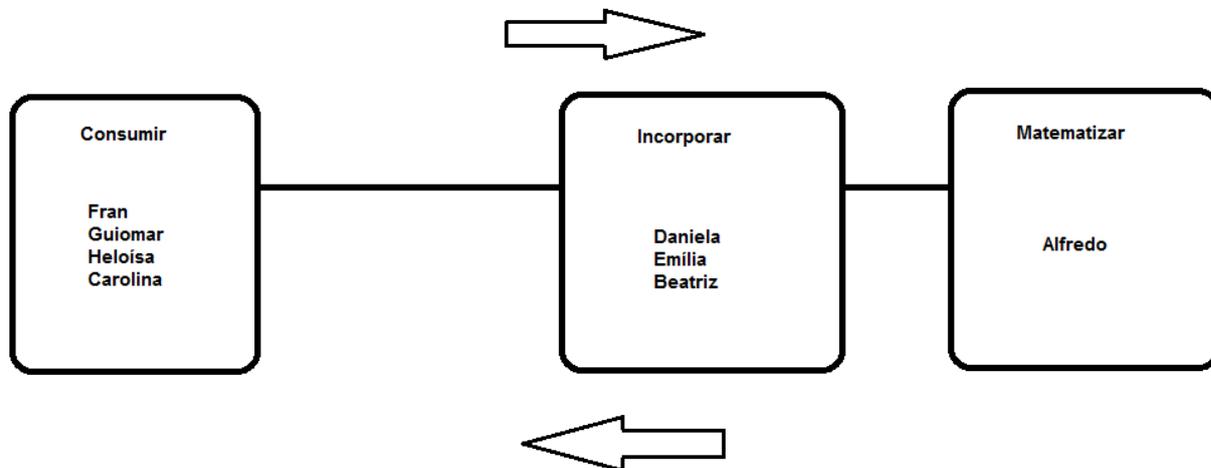
Perfil 3 – Utilizou argumentos das categorias: consumir tecnologia e matematizar a tecnologia, posicionando-se como professores que navegam entre o consumo e a matematização do uso das tecnologias educacionais e das TIC no ensino da matemática, sendo classificados como (CT1) e (CT2), matematizando o uso das novas ferramentas de ensino, sendo que a concepção de matematizar a tecnologia também é classificada por Frota e Borges (2004) em dois níveis de entendimento, no primeiro a tecnologia é um meio de pensar matematicamente e o aluno vê a matemática presente nas tecnologias compreendendo sua estrutura como um objeto de estudo. “Assim, o esforço do ensino e do estudo deve se concentrar no desvelar da matemática subjacente e incorporada a cada objeto ou processo tecnológico” (FROTA; BORGES, 2004, p. 9), classificamos este nível de entendimento como (MT1): Matematizar a tecnologia enquanto fonte de temas matemáticos. Em um segundo nível de entendimento desta concepção, o professor procura desenvolver, nos alunos, a habilidade de criar modelos matemáticos a partir de objetos tecnológicos, renovando as abordagens curriculares, entendendo a “tecnologia como parcialmente decorrente da matemática e, ao mesmo tempo, impulsionando o desenvolvimento da mesma” (FROTA; BORGES, 2004, p. 10), modificando deste modo, a própria matemática que se ensina e se aprende na escola. Este nível de entendimento é classificado como (MT2): Matematizar tecnologia modelando objetos e processo.

Perfil 4 – utilizou argumentos das três categorias: consumir tecnologia, incorporar tecnologia e matematizar tecnologia, neste nível classificamos os sujeitos que apresentaram

argumentos das três concepções, considerando seus dois níveis: (CT1); (CT2); (IC1); (IC2); (IM1) e (IM2). Classificamos conforme se apresenta na tabela 1, as professoras Fran e Guiomar como (CT1), as professoras Heloisa e Carolina como (CT2), as professoras Daniela, Emília e Beatriz como (CT2) e (IC1), o professor Alfredo como (CT2); (IC2) e (MT1). Não encontramos nos relatos dos professores argumentos que pudesse remetê-los ao perfil 3.

A partir dessa classificação, retomamos a nossa ideia de *Continuum*, e assim, posicionamos nossos sujeitos como mais próximos ou mais distantes de dois extremos, sejam eles os de consumir e o de incorporar a tecnologia. Entendemos que não podemos fixar o professor em uma dessas concepções ou perfis, pois os processos que envolvem ensinar e aprender são dinâmicos. Queremos apresentar uma visão do movimento que é realizado a partir do consumir as tecnologias, situando o profissional em seu estágio de uso das tecnologias educacionais no ensino da Matemática na educação básica. Assim, verificando as falas dos professores Alfredo, Beatriz, Carolina, Daniela, Emília, Fran, Guiomar e Heloisa, completamos o nosso diagrama, que serviu de ponto inicial do processo da nossa análise.

Figura 2- *Continuum* dos perfis sobre o uso de tecnologias educacionais



Fonte: Autor, 2018.

Nossa intenção em apresentar esse *Continuum* é a de observar a dinâmica que ocorre quanto aos usos que os professores fazem das tecnologia no ensino de matemática. As setas apontam que, o movimento é contínuo e dinâmico, e para ambas as direções. Os professores não permanecem fixos em categorias, mas, movimentam-se para diferentes concepções à medida que se apropriam dos recursos e ferramentas tecnológicos. De nossa análise,

entendemos a partir dos argumentos relatados pelos professores, que uma classificação possível coloca as professoras Fran, Guiomar, Heloísa e Carolina, mais próximas da concepção “só consumir tecnologias”; as professoras Daniela, Beatriz e Emília, em movimentos incorporadores, o que de certo modo as deixariam mais próximas de alguma matematização das tecnologias, se comparadas àquelas que foram colocadas apenas como consumidoras, no entanto, ambos os grupos podem chegar a matematizar. E, já no campo de matematizar a tecnologia, colocamos o professor Alfredo, contudo, até mesmo esse pode ser deslocado e ocupar uma posição de apenas incorporar ou de apenas consumir.

Entendemos que a dinâmica que move esses posicionamentos estão muito arraigados a fatores que envolvem processos formadores e auto formadores, estruturais e de gestão de instituições de ensino. E que também não é possível que o professor se mantenha o tempo todo matematizando a tecnologia, embora seja possível admitir que ele possa permanecer por toda uma era de docência, apenas consumindo tecnologias.

Ainda, destacamos que embora pareça que exista um valor menor para o papel de consumir tecnologia, isso não é verdade, pois é este o primeiro passo para incorporar e matematizar tecnologias no ensino de matemática.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso trabalho foi realizado com a intenção de verificar as formas de uso de tecnologias como ferramentas pedagógicas junto a professores e professoras que ensinam Matemática em escolas de Educação Básica nas cidades de Bagé e Dom Pedrito. Buscamos as experiências e a visão de alguns profissionais que atuam em escolas públicas nessas duas cidades. Em seus relatos esses professores confirmam nossas inquietações iniciais, e apontam que ainda há muito a fazer no que diz respeito ao uso das novas tecnologias educacionais no ensino da Matemática, e também sinalizam que há um movimento auto formador nessa busca por qualificação profissional no sentido de enfrentar os desafios que se colocam diante da docência na contemporaneidade, sobretudo para o ensino de Matemática.

Durante nossa pesquisa chamou atenção à diferença de recursos tecnológicos que estão disponíveis nas escolas, mesmo quando são escolas de um mesmo sistema de gestão. Nesse aspecto, questionamos a priorização desses recursos e nos perguntamos se a prioridade é dada pelo mérito da escola, ou seja, em virtude de seus resultados altos em índices como o IDEB, entre outros, e que por isso, recebem mais recursos para manterem suas pontuações. Ou, se essa prioridade é dada justamente para o oposto, às escolas que por não atingirem as metas, precisam que suas metodologias sejam repensadas e que recursos sejam encaminhados a essas instituições a fim de reverter um quadro negativo de resultados, questões que em um futuro curso de pós-graduação poderão estar presentes, na continuidade da nossa formação acadêmica.

Concordamos assim com Frota e Borges (2004, p.6), pois esses autores defendem “que a educação pode ser mudada pela tecnologia” quando esta se transforma em uma aliada na construção do conhecimento matemático. Concordamos também, que é preciso ter cuidado para que isso não seja transformado em obstáculos, em vez de facilitar o desenvolvimento de uma “atitude matemática investigativa” (FROTA; BORGES, 2004, p. 6). Ainda, admitimos que os diferentes posicionamentos dos professores ligam-se a processos formadores e auto formadores, estruturais e de gestão. E que não é possível que o professor passe o tempo todo matematizando a tecnologia, embora seja possível admitir que, um professor possa permanecer por toda uma era de docência, apenas consumindo tecnologias. Assim, embora pareça existir um valor menor para consumir tecnologia, isso não é um fato, pois é este o primeiro passo o professor incorporar e matematizar tecnologias no ensino de matemática.

REFERÊNCIAS

BAIRRAL, M. A. Dimensões de interação na formação à distância em Matemática. **Revista Perspectiva**, Erechim, v. 27, n. 98, p. 33-42, jul. 2003.

BASSANEZZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem Matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2002.

BRASIL. **PCNEM+**: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: < <http://www.mec.gov.br/semtec/ensmed/ftp/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 8 set. 2017.

_____. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

BENEDETTI, F. C. **Funções, software gráfico e coletivos pensantes**. 2003. 316 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. C.; MALTEMPI, M. V.; MALHEIROS, A. P. S. Internet avançada e educação Matemática: novos desafios para o ensino e aprendizagem on-line. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2005. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13788/7977>>. Acesso em: 20 jun 2017.

CANNONE, G.; ROBAYNA, M. S.; MEDINA, M. M. P. O ensino da Matemática e as novas tecnologias da informação e da comunicação (TIC): estudo de caso de um grupo professores de ensino fundamental, ciclo I, em Tenerife – Espanha. **Zetetiké**, Campinas, v. 16. n. 30, p. 107-138, 2008.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. Vivências de professores de Matemática em início de carreira na utilização das tecnologias da informação e comunicação. **Zetetiké**, Campinas, v. 17, n. 32, p. 101-134, 2009.

FROTA, M. C.R.; BORGES, O. Perfis de entendimento sobre o uso de tecnologias na educação Matemática. In: **Anais da 27ª reunião anual da Anped**. Caxambu, nov. 2004.

GADANIDIS, G.; NAMUKASA, I.; MOGHADDAM, A. Matemática para professores online: facilitando mudanças conceituais nas visões sobre Matemática de professores do ensino elementar. **Bolema**, Rio Claro, v. 21, n. 29, p. 131-155, 2008.

GRACIAS, T. A. S. **A natureza da reorganização do pensamento em um curso à distância sobre tendências em educação Matemática**. 2003. 167 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

LOPES, R.C.W., PINTO, S.A.M. and VELOSO, A.F. (1998) “**A Informática como Instrumento na Prática Psicopedagógica (Institucional e Clínica)**”, Revista de

Psicopedagogia, v.17, n.44.

MIRANDA, D. F.; LAUDARES, J. B. Informatização no ensino da Matemática: investindo no ambiente de aprendizagem. **Zetetiké**, Campinas, v. 15, n. 27, p. 71-88, 2007.

NASCIMENTO, M. I.; MONTEIRO, L. Avaliação de softwares educativos: aspectos relevantes. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 2, n. 2, junho de 2007.

PENTEADO, M. G. Possibilidades para a formação de professores de Matemática. In: PENTEADO, M. G.; BORBA, M. B. (Org.). **A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão**. São Paulo: Olho d'Água, 2000. p. 23-34.

SANT'ANA, C. de C.; AMARAL, R. B.; BORBA, M. de C. O uso de softwares na prática profissional do professor de Matemática. **Ciênc. educ.** v. 18, n. 3, p. 527-542, Bauru: UNESP, 2012. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132012000300003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 04 Jun 2017.

SANTOS, S. C. **A produção Matemática em um ambiente virtual de aprendizagem: o caso da geometria euclidiana espacial**. 2006. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2006.

ZULATTO, R. B. A. **Professores de Matemática que utilizam softwares de geometria dinâmica: suas características e perspectivas**. 2002. 199 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

APÊNDICES

Apêndice A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Apêndice B: Entrevista

Apêndice C: Respostas às Entrevistas