

# O USO DE TIC NO ENSINO DA MATEMÁTICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DE SÃO GABRIEL – BA

Luís da Silva Campos

Mauro Sergio Teixeira de Araújo

Maio Andrade de Miranda

SUBMISSÃO: 29 de novembro de 2019

ACEITAÇÃO: 10 de dezembro de 2019

# O USO DE TIC NO ENSINO DA MATEMÁTICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DE SÃO GABRIEL – BA

*THE USE OF ICT IN TEACHING MATHEMATICS IN THE MUNICIPAL PUBLIC SCHOOLS OF SÃO GABRIEL - BA*

**Luís da Silva Campos**

<https://orcid.org/0000-0001-6973-3630>

[proflula@ig.com.br](mailto:proflula@ig.com.br)

Universidade Cruzeiro do Sul

**Mauro Sergio Teixeira de Araújo**

<https://orcid.org/0000-0002-0088-8973>

[mstaraujo@uo.com.br](mailto:mstaraujo@uo.com.br)

Universidade Cruzeiro do Sul

**Maio Andrade de Miranda**

<https://orcid.org/0000-0002-4883-1394>

[maioandrade@hotmail.com](mailto:maioandrade@hotmail.com)

Escola Municipal Rosimiro de Abreu – São Gabriel BA

## Resumo

Este trabalho analisa os desafios e possibilidades da utilização das TIC nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, buscando compreender como as tecnologias educacionais estão sendo integradas e utilizadas nas práticas docentes. Para tanto foi feito um levantamento bibliográfico acerca desta temática e, em seguida, foi realizada uma investigação sobre o uso didático das TIC e do laboratório de informática envolvendo 32 professores de Matemática de escolas públicas da cidade de São Gabriel–BA. Para a coleta dos dados foi elaborado um questionário composto de 10 questões objetivas e uma entrevista com 5 professores que participaram da pesquisa, utilizando-se uma abordagem metodológica qualitativa para análise e interpretação dos dados. Os resultados mostraram que o despreparo de muitos professores, a falta de metodologias e a infraestrutura básica precária de muitos laboratórios de informática são fatores que dificultam a adequada utilização das tecnologias como recursos didáticos por professores.

**Palavras-chave:** TIC; Recursos Didáticos; Professores de Matemática; Metodologia de ensino.

## Abstract

This work presents an analysis of the challenges and possibilities of the use of Information and Communication Technology in the Teaching and Learning Process of Mathematics, seeking to understand how educational technologies are being integrated and used in teaching practices. For that, a bibliographical survey was carried out in order to obtain a better understanding of the subject, then an investigation was made on the didactic use of Information Technologies and the computer lab with 32 teachers of mathematics from public schools in the city of São Paulo Gabriel–BA. To collect the data, a questionnaire was composed of 10 objective questions and an interview with 5 teachers who participated in the research, using a qualitative methodological approach for data analysis and interpretation. The results showed that the lack of preparation of many teachers, the lack of methodologies and the precarious basic infrastructure of many computer labs are factors that hinder the adequate use of technologies as didactic resources by teachers.

**Keywords:** Information and Communication Technology; Didactic resources; Mathematics teachers; Teaching methodology.

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas os processos de ensino e aprendizagem da Matemática foram influenciados pelas novas tendências educacionais, bem como pelo aperfeiçoamento de outras já conhecidas. Porém, efetivamente ainda nos deparamos com práticas de ensino onde predominam abordagens tradicionais calcadas em técnicas e regras de memorização, com pouca participação e envolvimento dos estudantes.

Ainda que seja possível acessar uma diversidade de recursos educacionais relacionados às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), grande parte dos professores não está preparada para utilizá-los, nem tampouco conhecem as potencialidades que estes recursos oferecem.

Nesse sentido, esta investigação visa ampliar o entendimento de como aproveitar as potencialidades do uso das tecnológicas no ensino de Matemática, destacando algumas contribuições para a aprendizagem dos estudantes, enfocando o uso do laboratório de informática como recurso de apoio didático por professores de escolas públicas municipais de São Gabriel-BA.

A popularização da informática no Século XXI contribuiu para a integração dos recursos tecnológicos tanto na escola como na sociedade de modo geral, intensificando necessidade de inclusão digital e a informatização das escolas públicas a partir das políticas implantadas por alguns governos. Porém, a utilização das TIC por parte dos professores ainda apresenta desafios a serem vencidos. Diante deste contexto, este trabalho tem como principal finalidade analisar, discutir e refletir sobre os desafios e possibilidades de utilização das TIC por professores de Matemática.

Nessa perspectiva, foi aplicado um questionário composto por 10 questões objetivas a 32 professores de Matemática do ensino básico de escolas públicas da cidade de São Gabriel no estado da Bahia, permitindo tecer um panorama local, mas com características que podem ser identificadas em outras localidades do país. Os dados obtidos com a aplicação do questionário foram complementados por entrevistas realizadas com 5 professores de

duas escolas diferentes e que participaram da pesquisa, permitindo comparar as falas apresentadas por esses docentes com o padrão de respostas relacionado com o referido questionário.

A partir desta problemática, formulamos a seguinte questão de pesquisa: Quais são as estratégias e recursos tecnológicos utilizados como apoio didático para os docentes que lecionam Matemática em escolas públicas da cidade de São Gabriel-BA e quais são as dificuldades enfrentadas nesta utilização?

As questões que compõem o questionário utilizado versam sobre a utilização das TIC e o uso do Laboratório de Informática como meios para aperfeiçoar a atividade docente na abordagem dos conteúdos de Matemática, visando atender as necessidades dos alunos e diminuir suas dificuldades, sendo realizado inicialmente um levantamento bibliográfico sobre o tema. Assim, buscamos identificar alguns desafios e possibilidades de utilização das TIC na abordagem da Matemática, apresentando ainda uma metodologia capaz de auxiliar os professores de Matemática na seleção de recursos educacionais digitais para planejamento de suas aulas.

A pesquisa se justifica devido à sociedade atual estar inserida na era tecnológica e a maior parte dos alunos ser nativos digitais, o que favorece a aproximação da Educação com as TICs em um contexto em que as formas de ensinar e aprender se modificaram, visto que o professor não deve mais ser considerado apenas como um transmissor de informações, mas sim atuar como um mediador e facilitador da aprendizagem dos alunos, a quem cabe assumir um papel ativo no processo de construção de novos conhecimentos.

## 2. Alguns Problemas Relacionados ao Uso das TIC nas Escolas Públicas

Com o avanço da Tecnologia é primordial que todos possam adaptar-se às inovações e aos benefícios que a mesma pode oferecer à sociedade e, em particular, à Educação, principalmente quando se considera a necessidade de reestruturação do saber, devendo ser inseridas novas formas e métodos de ensino que envolvam, entre outras possibilidades, os recursos tecnológicos. Autores como Perrenoud, et al. (2002) e Oliveira, Costa e Moreira

(2001), defendem que a escola não pode ignorar o que se passa no mundo. As novas TIC transformam imensamente não só nossas maneiras de comunicar, mas também de trabalhar, de decidir e de pensar.

Assim, durante essa pesquisa fez-se uma análise das bibliotecas digitais, pois a maioria dos objetos de aprendizagem está armazenada em bibliotecas digitais denominadas Repositórios Educacionais, cujo caminho para acesso é pouco divulgado entre os professores da educação básica. Considera-se como exemplos de grandes repositórios educacionais o Banco Internacional de Objetos de Aprendizagem (BIOE), o Domínio Público e o Portal do Professor, que figuram entre os mais conhecidos e utilizados no Brasil.

Mesmo sendo possível acessar uma diversidade de recursos educacionais através da internet, grande parte dos professores não está preparada para utilizá-los, nem tampouco conhecem as potencialidades que estes oferecem.

Os estudos sobre a inclusão da informática na Educação nas duas últimas décadas do século XX salientam alguns conflitos que ainda não foram solucionados, tais como: a falta de recursos financeiros para compra de equipamentos, a falta de infraestrutura física do espaço escolar, a falta de formação continuada do corpo docente, entre outros. Nesse sentido, Borba (2000) argumenta que em algumas escolas foi preciso utilizar o dinheiro do caixa escolar para aquisição de computadores com a finalidade de participar do processo de informatização.

Este autor argumenta também que a falta de metodologia para utilizar os recursos tecnológicos era um desafio comum entre os professores que, entretanto, buscavam superar essas dificuldades e efetuar mudanças nas práticas pedagógicas tradicionais. Embora muitos professores tenham adquirido o computador para uso pessoal em suas residências, sua utilização pedagógica restringia-se na maioria das vezes em redigirem provas e na utilização de algum programa educativo, sendo pouco utilizado no planejamento de aulas para uso com alunos. Apesar disso, consta-se que nos dias atuais recursos como tablet, notebook, iphone, celulares smartphones, etc. se apresentam cada vez mais presentes na vida dos alunos e dos professores, adentrando o espaço escolar e influenciando diretamente na

cultura e nas práticas educativas.

Vale ressaltar também que nas últimas décadas as políticas públicas têm intensificado o processo de inclusão digital no Ensino Público, porém, não basta ter equipamentos de informática no ambiente da escola, é necessário também que os professores estejam preparados para uma utilização adequada das tecnologias de modo a promover o aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem em diferentes áreas de conhecimento.

### **2.1 CARÊNCIAS ESTRUTURAIS DOS LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS**

Embora as políticas públicas tenham sido favoráveis à implantação de Laboratórios de Informática em escolas públicas no Brasil, ainda é possível encontrar escolas que não os possuem ou que não os utilizem adequadamente, havendo uma parcela delas que não oferece infraestrutura adequada para seu funcionamento. Considerando o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), criado pela Portaria nº 522/MEC, de 9 de abril de 1997, para promover o uso pedagógico das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na rede pública de Ensino Fundamental e Médio, podemos destacar que dentre as 40 escolas públicas municipais da cidade de São Gabriel/BA, apenas 12 possuem Laboratório de Informática adquiridos através do ProInfo.

Estudos feitos por Silva e Campos (2010) apontam que as escolas cujos Laboratórios de Informática não recebem manutenção convivem com o mau funcionamento dos equipamentos e a desmotivação dos professores em utilizar recursos tecnológicos nas aulas. Os autores Silva e Campos (2010, p.149) nos mostra que: “À medida que os computadores apresentam defeitos ficam à espera de consertos que muitas vezes não são realizados, resultando no sucateamento das máquinas, o que vem contribuindo para os resultados negativos da inserção das TICs”.

Silva e Campos (2010) ressaltam ainda que a manutenção feita pelo ProInfo é realizada apenas nos três primeiros anos de implementação dos Laboratórios de Informática

e, a partir desse momento, as escolas devem ser responsáveis pela manutenção dos equipamentos. No entanto, duas escolas das 12 que possuem Laboratório de Informática no município de São Gabriel/BA não possuem um profissional responsável pelo suporte técnico do laboratório e nem dispõem de recursos monetários para efetuar a manutenção, pois muitas delas sobrevivem dos recursos do Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE), o que ocasiona um rápido desgaste dos equipamentos.

Durante a fase preliminar de coleta de dados foram feitas visitas à 12 escolas públicas municipais da cidade de São Gabriel – BA, sendo oito escolas localizadas na sede do município e as outras quatro localizadas na zona rural, constatando-se que apenas 4 das 12 escolas possuíam Laboratório de Informática. Em todas as doze escolas os computadores fornecidos pelo ProInfo são insuficientes para atender a todos os alunos de forma organizada e eficiente. Em duas escolas os computadores estavam instalados na biblioteca, pois a escola não possui um espaço físico ou sala disponível para implantação do laboratório. Em outras escolas, o número reduzido de computadores funcionando adequadamente dificulta a utilização do Laboratório de Informática pelos professores com seus alunos.

Outro fator a ser considerado é referente ao sistema operacional, pois nos computadores já vem instalado o software Linux Educacional 3.0, provocando enormes dificuldades de adaptação tanto entre os alunos quanto entre os professores para abordar os conteúdos de Matemática.

Nas escolas localizadas na zona rural do município, além das dificuldades encontradas nas da zona urbana, duas das quatro escolas não possuem conexão com internet banda larga, devido à localização geográfica não apresentar nenhuma cobertura de provedores da internet.

Constata-se através desses estudos preliminares que a estrutura deficiente e a falta de manutenção de muitos Laboratórios de Informática em escolas públicas constituem empecilhos para a utilização democrática e adequada dos recursos tecnológicos no ambiente escolar.

## 2.2 PROBLEMAS COM A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Grande parte dos professores que lecionam em escolas públicas conhece os recursos tecnológicos, mas não os utilizam em sala de aula e nem fazem uso de metodologias que possibilitam a integração das novas tecnologias em seus planos de ensino (BITTENCOURT IBSEN; BITTENCOURT IVANICE, 2010). Este quadro de resistência em utilizar os recursos tecnológicos é apontado por Almeida (1999, 2007) em seus estudos e decorre de um distanciamento cultural entre o professor pertencente a uma geração que não era usuária dos atuais recursos tecnológicos e o mundo atual marcado essencialmente pela presença das Tecnologias Digitais, denominada “Era Digital” (PRENSKY, 2001).

A pesquisa de Kawasaki (2008) também mostrou a rejeição por parte de muitos professores de Matemática em utilizar tecnologias educacionais e constatou que muitos dos que utilizaram a tecnologia pela primeira vez não repetiram a experiência, provavelmente por não se sentirem à vontade em deixar a zona de conforto do ensino tradicional e por não estarem familiarizados com tais recursos.

Ressalta-se ainda que nas práticas pedagógicas do ensino tradicional, o professor é visto como o sujeito que transmite a informação, desempenhando o papel de ensinar os conteúdos aos alunos por meio do livro didático, o quadro e o giz. Essa é uma prática comum observada em aulas de Matemática, onde o professor fornece explicações de determinado conteúdo e em seguida desenvolve alguns exemplos para compreensão do aluno (BOERI; SILVA, 2011). Por outro lado, em uma aula enriquecida pelo uso da tecnologia, o professor deve desempenhar o papel de mediador, promovendo interações que favoreçam a aprendizagem (LÉVI, 1999). Desse modo, os alunos têm a oportunidade de construir novos saberes e ao mesmo tempo compartilhar o que já sabem.

Neste sentido a Tecnologia pode ser considerada como um meio que possibilita ao aluno interagir com o conhecimento contando com a mediação feita pelo professor, existindo a vantagem pelo fato da maioria dos alunos manusear com facilidade os recursos tecnológicos. Uma desvantagem é que grande parte dos professores apresenta dificuldades na utilização destes recursos nas aulas. A falta de preparo para utilizar as novas tecnologias gera desconforto ao professor, sendo uma possível solução para este problema o seu

envolvimento em atividades de formação continuada, como nos mostra Gregio (2005, p. 86).

Pensar o desenvolvimento profissional dos professores em termos de competências, indo além dos saberes e conhecimentos necessários à prática pedagógica, é uma forma efetiva de responder à complexidade da instituição escolar e do trabalho pedagógico nos dias de hoje, incluindo-se ainda o impacto das novas tecnologias, motivo que deve levar à reflexão sobre o papel da tecnologia educacional na formação do professor e o próprio papel do professor em relação à tecnologia educacional.

Nesse sentido, o papel do educador como agente participante das transformações sociais e mediador na construção de conhecimentos deve ser exercido de forma democrática e consciente, considerando a formação continuada como parte do exercício da docência. Entretanto, parte dos professores prefere não se envolver com a utilização de novas tecnologias no planejamento de suas aulas, talvez temendo uma modalidade de aula em que seus alunos possam demonstrar maiores habilidades no manuseio dos recursos didáticos.

### **2.3 SELEÇÃO DE UM RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL**

No Campo da Educação, os recursos tecnológicos educacionais constituem fator bastante relevante no sentido de auxiliar os professores no exercício de suas atividades. Nesta perspectiva, professores e alunos podem fazer uso de softwares educativos e da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), tanto na escola como em casa, com a finalidade de dar suporte aos processos de ensino e aprendizagem. Dessa forma, é importante que os professores façam uma análise de cada software e material tecnológico a ser utilizado para fins educacionais, pois cada um possui características diferentes, podendo influenciar na finalidade pedagógica e no alcance dos objetivos formativos pretendidos frente aos conteúdos abordados.

Conforme destacado por Almeida (1999, 2007), não basta o professor selecionar o software e o recurso tecnológico e propor atividades a serem exploradas pelo aluno. A autora sugere ao professor a escolha de um software que seja mais adequado aos objetivos

pedagógicos e às necessidades, capacidades e interesses dos alunos. Entretanto, a falta de parâmetros para balizar a seleção do software e a rápida transformação dos aparatos e recursos digitais são desafios a serem enfrentados pelos professores, conforme salienta Godoi (2009, p. 446) ao afirmar que:

Os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) recomendam que o livro didático não seja o único material utilizado pelo professor, propondo diretrizes e a partir delas, boas condições de aprendizagem utilizando computadores. Entretanto, essas diretrizes não fazem menção a como os professores podem selecionar/avaliar material didático digital. Mais ainda, a rapidez da evolução das tecnologias desafia pesquisadores a estabelecer critérios que auxiliem o professor a escolher, classificar e avaliar materiais didáticos apresentados sob a forma digital.

Por outro lado, é importante considerar que nem todo software educacional ou tecnologia da informação atende às necessidades educacionais desejáveis pelo professor, ou ainda, pode não oferecer condições mínimas de utilização para uma aprendizagem satisfatória. Lima e Giraffa (2007) destaca que ao escolher um software educacional para planejamento de uma aula, é preciso observar um conjunto de requisitos e características para que seu funcionamento aconteça conforme se deseja.

Nesse sentido, é importante avaliar características tais como: aplicabilidade, interface, gratuidade, dependência de hardware (desempenho do computador ou placas específicas) e uso de redes. Em um sentido mais amplo, a qualidade do software para fins educacionais pode contribuir para que a aprendizagem ocorra e seja significativa.

Portanto, a discussão não deve estar centrada apenas na escolha do software e da tecnologia da informação, mas sim em utilizar e selecionar quais dos recursos oferecidos melhor se adequam aos objetivos pedagógicos que o docente estabelece. Vale lembrar ainda que o ensino de Matemática possui características diferenciadas, por ser uma ciência exata e pela complexidade histórica de compreensão dos alunos. Portanto, é de suma importância que o professor busque adequar as potencialidades do recurso educacional aos objetivos pedagógicos da aula, visando principalmente a aprendizagem dos alunos.

## 2.4 A UTILIZAÇÃO DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Os Objetos de Aprendizagem, também conhecidos como recursos educacionais digitais, são desenvolvidos para uso nos processos de ensino e aprendizagem. Possuem características favoráveis à utilização em escolas públicas, principalmente pela possibilidade de serem recuperados gratuitamente na web e por apresentarem características de reuso.

Com a mudança de paradigma da metodologia de orientação aos objetos, os Objetos de Aprendizagem servem de apoio à construção do conhecimento e podem ser usados em vários contextos. Autores como Mazzola (2000) e Prates (2003) destacam os seguintes critérios de qualidade e aplicabilidade de um objeto digital de aprendizagem:

**Usabilidade:** Além de o professor saber como utilizar o recurso tecnológico é importante observar a viabilidade de utilização apresentada pelo recurso. Muitas vezes o recurso é de difícil utilização, dificultando o melhor aproveitamento de suas potencialidades, tanto pelo professor como pelos alunos.

**Reusabilidade:** Busca-se por recursos tecnológicos que possibilitam a reusabilidade. A utilização por várias vezes é uma característica da maioria dos objetos de aprendizagem, que além de diminuir custos, propicia maiores interações.

**Portabilidade:** É importante observar os quesitos relacionados à portabilidade de um recurso tecnológico escolhido para ser utilizado nos processos de ensino e aprendizagem, pois existem diferentes arquiteturas de softwares e de hardwares, cada uma com suas especificidades, apresentando muitas vezes incompatibilidade com o recurso tecnológico desejado.

**Interface:** A interface propicia a comunicação direta do usuário com a máquina. Desse modo, é importante que sejam observados aspectos como: comunicabilidade e aplicabilidade. Nesta Perspectiva, o pesquisador Munhoz (2012), destaca que a Interface Homem - Máquina (IHM) é um dos fatores que podem influenciar o rendimento dos usuários das tecnologias. Aspectos como navegabilidade, usabilidade e personalização devem fazer parte da cultura dos usuários. No caso de um recurso educacional digital é importante relacionar estes aspectos com os aspectos pedagógicos ligados à aprendizagem.

**Dependência de Hardware:** É importante ressaltar que um recurso educacional digital depende de um sistema tecnológico para ser executado. Caso o professor não disponha de uma arquitetura de hardware (processador, sistema operacional e outros), que seja compatível com determinado objeto digital, terá problemas no desempenho e execução do recurso tecnológico. Devido à evolução constante da tecnologia da informação todos os computadores dos laboratórios de informática que estão funcionando se encontram arcaicos frente à atualidade.

Já Yamaoka (2012) salienta que os sucessivos lançamentos de novas gerações e versões de conteúdos digitais afetam a gestão da dependência de hardware, pois as novas versões recebem alterações e dificultam a utilização dos recursos mais antigos.

**Dependência de rede:** O gerenciamento de redes não é uma tarefa muito fácil, pois demanda custos. Para tanto, devem ser considerados aspectos como: se os computadores estão interligados em rede, se a internet está disponível durante todos os horários do dia e qual a velocidade de acesso à internet.

**Dependência de Software:** Diversos recursos tecnológicos trazem consigo uma dependência de software que tem como condição básica para o seu funcionamento um determinado sistema operacional (Windows XP, Windows7, Windows 10, Linux, etc.) e/ou um software específico (Java, flash, Internet Explorer, etc.). Esse critério, assim com a dependência de rede e de hardware, limita o uso da TIC previamente escolhida, independentemente de suas qualidades pedagógicas, sendo um dos problemas mais frequentes a incompatibilidade de software devido ao sistema operacional Linux Educacional 3.0 que se encontra presente nos computadores dos laboratórios de informática do município de São Gabriel – BA.

### 3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Para o enfrentamento de um problema através da pesquisa científica, devemos articular a abordagem do problema com o tratamento das informações provenientes da pesquisa, delineando os objetivos da investigação, os procedimentos metodológicos

adotados pelos pesquisadores e os critérios adotados para a análise dos dados, conforme nos mostra o trabalho de Megid Neto e Pacheco (2001). Dessa forma, na realização de um trabalho científico, o pesquisador deve coletar dados e informações que depois de analisados permitirão o entendimento do problema. Dependendo da natureza desses dados e informações, e dos objetivos que se pretende alcançar, o pesquisador deverá escolher o tipo de abordagem que irá utilizar no desenvolvimento de seu estudo.

O levantamento bibliográfico, parte integrante deste trabalho, é a fase da pesquisa na qual são identificados os autores que investigam o tema em questão, para depois elaborar a revisão bibliográfica. Além da abordagem da pesquisa, é preciso considerar qual é o tipo de pesquisa que mais se ajusta ao problema e aos objetivos a serem estudados. Na literatura encontramos vários tipos de classificação, segundo o ponto de vista de alguns autores, como Gil (1996), Rudio (2000) e Severino (2016).

### **3.1 PESQUISA QUALITATIVA**

A pesquisa qualitativa está relacionada ao levantamento de dados, com o intuito de compreender e interpretar determinados comportamentos. Segundo Neves (1996), os métodos qualitativos trazem como contribuição ao trabalho de pesquisa uma mistura de procedimentos de cunho racional e intuitivo capazes de contribuir para a melhor compreensão dos fenômenos, sendo então de caráter exploratório e não tendo, assim, como objetivo obter números como resultados.

O pesquisador que realiza uma atividade investigativa e opta pelo método qualitativo deve entender que ele próprio é um instrumento da pesquisa, visto que suas intervenções interferem no objeto pesquisado e que ele utiliza das suas experiências pessoais para interpretar o fenômeno analisado. Essa interação do pesquisador com o objeto, ou pessoas pesquisadas, foi discutida por Stake (2011).

As principais características da pesquisa qualitativa são as seguintes: A fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador como instrumento principal da coleta de dados; ela é descritiva; a pesquisa se interessa mais pelo processo do que pelos

resultados ou produtos; os pesquisadores tendem a analisar seus dados de forma indutiva e nessa abordagem o significado de todos os dados é de importância vital (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 47–50).

Podemos identificar algumas características comuns que estão presentes em todas as investigações qualitativas. Nesse sentido, percebemos que o estudo qualitativo e interpretativo leva em conta a experiência dos indivíduos que fazem parte dele, está relacionado aos objetos e atividades em contextos únicos, ou seja, e situacional, é personalístico, ou seja, trabalha para entender e compreender a percepção dos indivíduos (STAKE, 2011).

### **3.2 A PESQUISA BIBLIOGRÁFICA**

Normalmente o trabalho científico se inicia com uma pesquisa bibliográfica, tendo como objetivo reunir informações relacionadas ao tema de pesquisa para que se possa aprofundar no assunto em questão e ajudar a responder perguntas levantadas pelo pesquisador. Fonseca (2002, p. 32) aponta que:

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta.

Logo, a pesquisa bibliográfica se apoia em trabalhos já publicados referente ao tema que a pesquisa abordou para auxiliar na resposta à questão da investigação.

### **3.3 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA REALIZADA**

Para a realização deste trabalho foi utilizado inicialmente o método bibliográfico no intuito de obter uma melhor compreensão sobre a temática, tendo como objetivo conhecer e analisar algumas contribuições teóricas existentes sobre o uso das novas tecnologias no ensino e aprendizagem de Matemática.

Em seguida, foi realizada uma pesquisa de campo para investigar o uso didático das Tecnologias da Informação e do Laboratório de Informática envolvendo 32 professores de Matemática de escolas públicas municipais da cidade de São Gabriel, no estado da Bahia. Para a coleta dos dados foi elaborado um questionário composto de 10 questões objetivas, sendo utilizada uma pesquisa de campos cujo objeto foi abordado em seu meio ambiente próprio. A coleta dos dados foi feita nas condições naturais em que os fenômenos estavam ocorrendo, sendo diretamente observados, sem a intervenção ou manuseio por parte do pesquisador (SEVERINO, 2016).

Após a aplicação do questionário, realizamos uma entrevista com 5 professores que participaram da pesquisa com o intuito de identificar as principais dificuldades encontradas na utilização das TIC para o ensino de Matemática, as estratégias e recursos empregados com base nessa metodologia de ensino e ainda os empecilhos e dificuldades encontrados na utilização do laboratório de informática na escola em que eles lecionavam.

A análise e interpretação dos dados foram feitas através de uma abordagem qualitativa. Tivemos o objetivo de compreender e interpretar determinados comportamentos dos professores, através de mistura de procedimentos de cunho racional e intuitivo capazes de contribuir para a melhor compreensão dos fenômenos analisados, conforme discutido por Neves (1996).

Comparamos o padrão de respostas apresentado no questionário com os problemas levantados pelos professores durante a entrevista para identificar convergências e divergências presentes nessas fontes de dados, visto que a entrevista foi realizada tempos depois da aplicação do questionário e nem todos os professores que responderam as perguntas do questionário foram entrevistados.

Essa investigação se caracteriza como pesquisa qualitativa, segundo a qual vários problemas presentes na realidade são socialmente construídos (MOREIRA, 2011), buscando compreender alguns fenômenos sociais que ocorrem em ambientes educacionais relacionados aos processos de ensino e aprendizagem. Nosso olhar foi direcionado para os fenômenos que ocorrem nos discursos dos professores, durante a pesquisa que foi

realizada.

Levamos em conta a perspectiva destes educadores, através da participação direta do pesquisador (MOREIRA, 2011). Obtivemos os dados a partir do ambiente natural, ou seja, no ambiente de trabalho dos docentes, e o instrumento principal da investigação foi constituído pelo questionário aplicado aos professores e pelas entrevistas que 5 educadores nos concederam tempos após a aplicação do questionário.

#### 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

As escolas têm percebido a importância das tecnologias para a aprendizagem na atualidade. Pensar nos processos de ensino e aprendizagem em pleno século XXI sem o uso da Tecnologia da Informação é deixar de acompanhar a evolução que está na essência da humanidade. Muitas escolas e professores ainda se baseiam em metodologias arcaicas de ensino, mesmo existindo ao lado de sua sala de aula um laboratório de informática com computadores de última geração. Eles não se permitem a entender esse processo e muito menos ter contanto com ele.

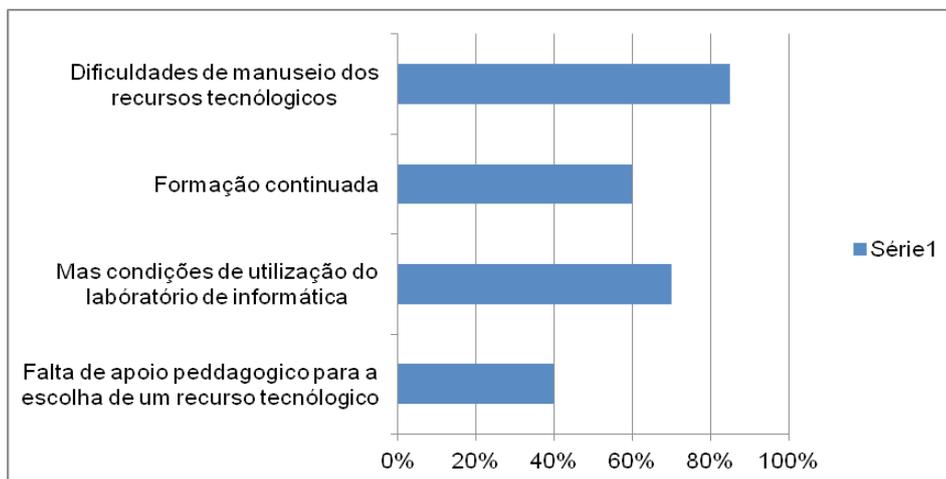
Inicialmente, buscamos identificar quais são as dificuldades enfrentadas na utilização das TIC pelos professores de escolas públicas da cidade de São Gabriel – BA, local da pesquisa, distribuídos em doze escolas públicas da rede municipal de ensino, correspondendo a 90% do total de professores de Matemática da educação básica dessas escolas.

Desse modo, a coleta de dados possibilitou obter informações que podem contribuir para uma análise *SWOT* (*Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças)), que consiste em uma ferramenta de análise utilizada para identificar as dificuldades encontradas no uso das TIC pelos professores investigados. Dos 32 professores que responderam ao questionário, 18 (56,3%) afirmaram que nunca fizeram uso destes recursos em suas aulas.

O gráfico da figura 1 apresenta as principais dificuldades encontradas pelos professores pesquisados quanto ao uso de TIC, com destaque para as dificuldades de manuseios dos recursos tecnológicos, secundada pelas más condições de utilização do

## Laboratório de Informática.

Figura 1: Dificuldades de utilização das TIC pelos professores de Matemática.



Fonte – Dados da pesquisa.

Diante destas dificuldades apontadas é relevante refletir sobre a necessidade de fortalecimento das políticas de implantação e melhoria continua tanto na infraestrutura dos laboratórios de informática como em seus equipamentos, bem como a necessidade de maiores investimentos na formação continuada do professor por meio de políticas públicas.

Durante as entrevistas todos os cinco professores de duas escolas diferentes apontaram as dificuldades encontradas na utilização dos recursos tecnológicos nas aulas de Matemática. Ao serem indagados a esse respeito, esses professores apresentaram as seguintes respostas:

\_\_\_\_\_ Falta de tecnologia, a escola não oferece nenhum Software voltado para o ensino de Matemática, disponibilizando somente Data Show (P1).

\_\_\_\_\_ Ser professor hoje em dia é muito complicado diante de tantos recursos tecnológicos e diante da realidade nossa, ter que utilizar o pincel e o quadro para passar o conteúdo, desmotivando assim o aluno. Sendo a maior dificuldade encontrada a falta de recurso tecnológico em sala de aula (P2).

\_\_\_\_\_ Sou de uma época em que computador era novidade, sendo que para utilizar muitos recursos apesar de ter feito curso de informática ainda me engancha em muitas coisas, pedindo ajuda muitas vezes aos próprios alunos (P3).

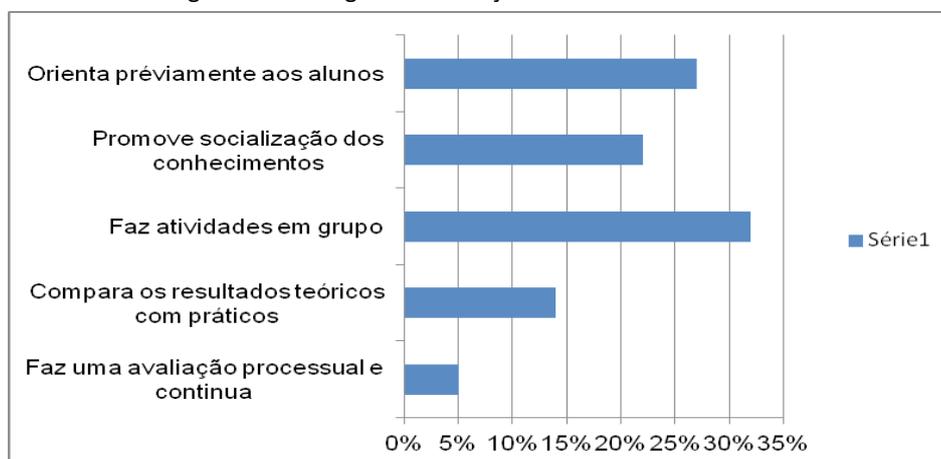
\_\_\_\_\_ A dificuldade é utilizar o computador diante do conteúdo que é para ser ensinado, faltando assim muitos programas (P4).

\_\_\_\_\_ A dificuldade é fazer com que os alunos se sintam interessados, sendo que muitas vezes se prepara uma aula diferenciada, lúdica e a maioria dos alunos não querem nada, só acessar redes sociais (P5).

Observando os relatos desses professores percebemos que a carência de recursos tecnológicos oferecidos pelas escolas foi a principal dificuldade apontada por esses educadores, em consonância com a pesquisa de Borba (2000). Um segundo fator destacado por um dos professores foi a falta de familiaridade com o manuseio dos equipamentos e softwares por parte dos docentes, também apontada na pesquisa de Borba (2000), o que reforça a importância de aperfeiçoamento na formação dos professores, seja ela inicial ou continuada. A dificuldade em estimular os aprendizes a se sentirem atraídos pelos conteúdos de Matemática também apareceu como um fator que dificulta a utilização dos recursos tecnológicos durante as aulas. Nesse caso, podemos estar diante da escolha de um software inadequado e que não atenda as necessidades pedagógicas como discutida por Almeida (1999, 2007) e também por Godoi (2009).

Quanto às estratégias de utilização apontadas pelos professores, mostradas na Figura 2, se destaca a realização das atividades em grupos, visto que os laboratórios nem sempre comportam atividades individuais devido à limitação de 10 computadores por laboratório. Em seguida foi evidenciada a orientação prévia que tem por finalidade orientar o aluno sobre como desenvolver as atividades propostas e utilizar os recursos tecnológicos disponíveis.

Figura 2: Estratégias de utilização das TIC em sala de aula.



Fonte – Dados da pesquisa.

Quando questionados durante as entrevistas sobre as estratégias utilizadas para se desenvolver atividades educacionais através de recursos tecnológicos os professores apresentaram as seguintes respostas:

\_\_\_\_\_ Aulas expositivas e trabalhos em grupos em forma de pesquisa (P1).

\_\_\_\_\_ Quando se usa um slide no Data Show já está sendo uma estratégia diferente para se tentar transmitir o conteúdo diante da mesma metodologia de pincel e quadro (P2).

\_\_\_\_\_ Aulas no laboratório de informática da escola (P3).

\_\_\_\_\_ A estratégia é a utilização do laboratório de informática que a aprendizagem se dá em grupo por conta de um número pequeno de computadores (P4).

\_\_\_\_\_ A estratégia é a utilização do laboratório de informática (P5).

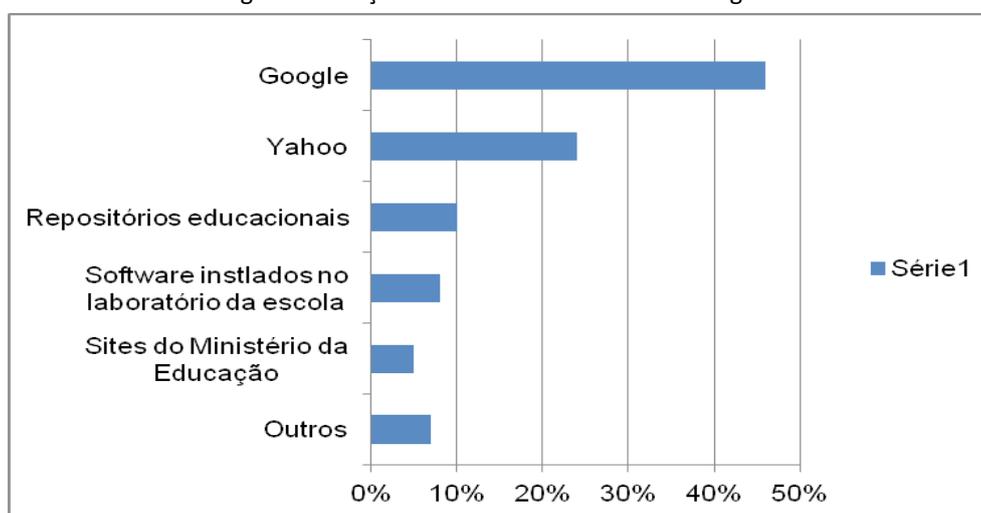
Através das respostas dadas pelos professores entrevistados percebemos que eles basicamente descreveram os recursos utilizados durante as aulas e não as estratégias que foram utilizadas na utilização desses recursos.

Nesse sentido, constatamos que existe a necessidade de se oferecer treinamentos aos professores para a utilização desses recursos tecnológicos, assim como o desenvolvimento de cursos de formação continuada para que os educadores tenham clareza da necessidade de se utilizar estratégias adequadas no processo de ensino e aprendizagem, utilizando da melhor maneira possível as TIC como nos mostra Lévi (1999) e Gregio (2005).

A seleção de um recurso educacional para uma aula exige cuidados. Embora, a internet disponha de uma diversidade de recursos, nem todos são adequados às necessidades educacionais. Vale ressaltar que a busca por um recurso educacional pode ser feita de maneiras diferentes como, por exemplo, em repositórios educacionais específicos.

Assim, os professores das escolas pesquisadas apontaram majoritariamente o Google como a ferramenta de busca mais utilizada na procura por recursos educacionais na Web, seguida pelo Yahoo, como destacado no gráfico da figura 3.

Figura 3: Seleção de um recurso educacional digital.



Fonte – Dados da pesquisa.

Quando perguntamos sobre os recursos educacionais utilizados durante as aulas de Matemática envolvendo as TIC, os professores apresentaram as seguintes respostas:

\_\_\_\_\_ Geogebra (P1).

\_\_\_\_\_ Para se selecionar o recurso irá depender do conteúdo a ser ensinado e a disponibilidade do laboratório de informática ou do Data Show (P2).

\_\_\_\_\_ A seleção é feita de acordo com o conteúdo a ser trabalhado (P3).

\_\_\_\_\_ A seleção é feita de acordo com o conteúdo a ser trabalhado (P4).

\_\_\_\_\_ A seleção é feita de acordo com o conteúdo a ser trabalhado, por exemplo o uso do Geogebra no ensino de Geometria (P5).

As respostas dadas a esse questionamento pelos cinco professores entrevistados destoam dos dados apresentados no gráfico da figura 3. Primeiro porque o gráfico nos mostra que predominantemente foram utilizados os sites de buscas como recursos durante as aulas em que os computadores foram utilizados, diferentemente das respostas apresentadas pelos professores que mencionaram o software Geogebra, o Data Show ou disseram que depende do conteúdo a ser lecionado.

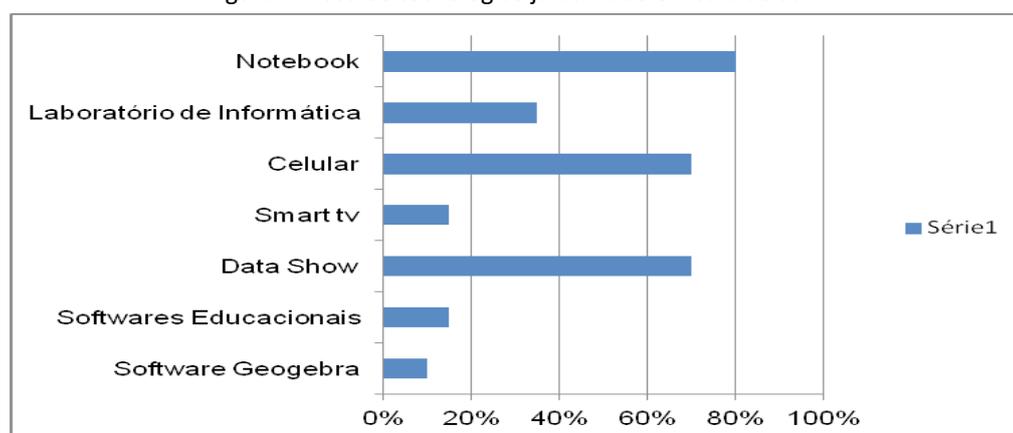
Percebemos mais uma vez a importância do treinamento dos professores para que possam dispor de um leque maior de opções de uso dos recursos relacionados com as TIC, podendo isto ser oferecido por meio de cursos específicos abordando a utilização dos

diversos recursos tecnológicos disponíveis para o ensino de Matemática, como nos mostra Lévi (1999) e Gregio (2005).

Provavelmente, a escolha pelo Google apontada se dá pela popularidade e facilidade de acesso. Além disso, muitos professores não conhecem as outras fontes de recursos, como os Repositórios Educacionais disponíveis na Web, por não serem muito difundidas no campo educacional. No entanto, estas bibliotecas digitais armazenam recursos educacionais específicos, como por exemplo, os Objetos de Aprendizagem, que são desenvolvidos para os processos de ensino e aprendizagem em diversas áreas de conhecimento.

Questionados acerca dos recursos tecnológicos já utilizados em sala de aula, os professores destacaram a combinação entre notebook e Data Show, de modo que o professor simplesmente troca a utilização do pincel e lousa por uma projeção de slides, não se distanciando muito do ensino tradicional. Deste modo, mesmo com a implantação do Laboratório de Informática em 12 escolas públicas municipais, constata-se através dessa pesquisa que ainda há resistência por parte da maioria dos professores de Matemática na utilização adequada deste espaço, como destacado no gráfico da figura 4, visto que apenas aproximadamente um terço deles faz uso deste recurso.

Figura 4: Recurso tecnológico já utilizado em sala de aula.



Fonte – Dados da pesquisa

Em concordância com os dados mostrados na Figura 4, durante a entrevista os professores mencionaram que os recursos utilizados predominantemente nas suas aulas

são o Data Show e o Notebook. Apenas um dos professores mencionou que utilizava o Laboratório de Informática da escola, como mostrado abaixo.

- \_\_\_\_\_ Data Show e Notebook (P1).
- \_\_\_\_\_ Sem dúvida Data Show e Notebook (P2).
- \_\_\_\_\_ Data Show e Notebook (P3).
- \_\_\_\_\_ Data Show e Notebook (P4).
- \_\_\_\_\_ Laboratório de Informática (P5).

Quando questionados sobre as dificuldades encontradas na utilização do Laboratório de Informática para desenvolver as aulas de Matemática, os educadores apresentaram as seguintes respostas:

- \_\_\_\_\_ A falta de um espaço adequado com um maior número de computadores (P1).
- \_\_\_\_\_ A falta de computadores suficientes para todos, a menor sala que leciono tem 28 alunos, imagine aí distribuir unicamente em 10 computadores, isso se todos estiverem funcionando (P2).
- \_\_\_\_\_ A maior dificuldade encontrada por mim é a falta de um monitor no laboratório que me auxilie, imagine aí 30 meninos de uma única vez perguntando clica aonde? (P3).
- \_\_\_\_\_ A maior dificuldade encontrada é um software adequado para cada conteúdo a ser ensinado, por exemplo a calculadora na hora de fazer multiplicações e divisões por números grandes (P4).
- \_\_\_\_\_ A maior dificuldade encontrada é que os alunos deixam de ficar acessando o material da aula para estar acessando facebook (P5).

Portanto, os dados obtidos reforçam a percepção de que há falta de infraestrutura em muitos Laboratórios de Informática (BORBA, 200), a maioria dos professores encontra-se pouco preparada para empregarem metodologias de ensino apoiadas em recursos tecnológicos e há dificuldade em escolher adequadamente os recursos tecnológicos (ALMEIDA, 1999, 2007; GODOI, 2009), sendo esses fatores elementos que dificultam a utilização adequada das TIC no ensino de Matemática. Assim, visando minimizar estes problemas, propomos aqui a adoção de um conjunto de procedimentos capazes de auxiliar os professores na seleção de softwares educacionais, conforme as suas necessidades e as limitações tecnológicas do Laboratório de Informática da escola. Estes procedimentos

envolvem os seguintes critérios:

a) Levantamento das Informações prévias: Condição de uso dos equipamentos do Laboratório de Informática da escola: envolvendo limitações de memória, acesso à internet e softwares existentes (sistema operacional, navegador de internet, etc.);

b) Levantamento das informações pedagógicas: Conteúdo a ser abordado, série, tipo de feedback que pode ser fornecido pelo recurso tecnológico a ser utilizado; Tipo de Recurso Educacional: jogo, simulador gráfico, aplicação multimídia com roteiro, etc.

Vejam os um exemplo simplificado: ao ser pesquisado no Google o tema “Geometria analítica” obtém-se um conjunto de 460.000 resultados. Ao consideramos as informações acima citadas, o sistema apresenta 72 resultados possíveis de softwares educacionais que atendem aos requisitos informados. Em outros casos, como os navegadores Opera e Safári, a limitação de respostas possíveis chegou a algo em torno de 6 resultados. Desta forma, esse refinamento na busca por recursos educacionais, além de permitir uma avaliação de cada solução resultante, pode contribuir para que as informações retornadas atendam aos interesses dos usuários, evitando um imenso volume de informações desnecessárias.

Contudo, para desenvolver a metodologia proposta foi necessário realizar um estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática do ensino básico e utilizar conceitos específicos, tendo como produto o apoio de uma ferramenta de busca através de palavras-chaves.

## 5. CONCLUSÕES

Este trabalho apresenta resultados de uma pesquisa realizada com professores que lecionam Matemática no Ensino Fundamental II, em escolas públicas da cidade de São Gabriel – BA. A análise dos resultados possibilitou identificar que a realidade da utilização das Tecnologias da Informação pelos professores de São Gabriel no planejamento e na metodologia de ensino não é muito diferente da realidade enfrentada por professores que atuam em outras cidades do Brasil. Pesquisas como as de Rosa (2013), Freitas (2010) e Miranda (2007) nos mostram que as dificuldades enfrentadas pelos professores na utilização

das Tecnologias de Informação e Comunicação durante suas atividades pedagógicas são similares às que observamos nesta investigação. Professores de cidades como Uberaba (MG), Juiz de Fora (MG) e até Lisboa em Portugal, relataram experiências parecidas com as que encontramos investigando professores de São Gabriel - Ba.

As condições ruins de funcionamento e suporte tecnológicos nos Laboratórios de Informática aliados à falta de domínio e formação continuada dos professores dificultam imensamente a utilização de forma eficiente e eficaz destes recursos tecnológicos com vistas a aperfeiçoar os processos de ensino e de aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Essa pesquisa de caráter qualitativo, utilizando dados obtidos pelo questionário aplicado aos professores das escolas públicas municipais da cidade de São Gabriel – BA e por meio de entrevistas realizadas com alguns desses professores, nos permitiu responder à pergunta inicial, de modo que entre as estratégias e recursos tecnológicos utilizados pelos docentes que lecionam Matemática podemos destacar a utilização das novas tecnologias e o Laboratório de Informática, que constituem ferramentas úteis aos processos de ensino e aprendizagem, sendo capazes de oferecer suporte pedagógico à atividade dos professores investigados.

Por outro lado, identificamos como dificuldades enfrentadas nesta utilização a jornada pedagógica com oficinas temáticas, seja pelo autoritarismo que frequentemente se observa nos poderes públicos, seja pela falta de clareza dos objetivos, ou mesmo pela omissão de muitos dos seus atores. Em meio a estas questões, o ensino de Matemática no Brasil enfrenta uma profunda crise, exigindo dos professores a reformulação de suas práticas, a redefinição das estratégias e a inclusão de novas ferramentas de ensino. Dessa forma, o uso de tecnologias tem se tornado um aliado importante no enfrentamento desta realidade.

Após a análise do questionário e dos artigos que fazem menção à utilização da Tecnologia da Informação nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática, obtivemos que dos 32 professores que responderam ao questionário, 18 (56,3%) deles afirmaram que nunca fizeram uso destes recursos em suas aulas. Na seleção de um recurso

tecnológico digital como ferramenta metodológica nos processos de ensino e aprendizagem 46% dos professores afirmaram que utilizavam o Google como principal ferramenta de busca, deixando de lado os repositórios educacionais.

A falta de infraestrutura de muitos Laboratórios de Informática, aliada à falta de conhecimento e domínio por parte de muitos professores são fatores que dificultam a utilização adequada das Tecnologias da Informação no ensino de conteúdos de Matemática, afetando o planejamento de suas aulas, de modo que ainda prevalece um ensino tradicional, ainda que sejam utilizados slides em Data Show com notebook.

Cabe ressaltar que a falta de um planejamento adequado no uso de metodologias de ensino apoiadas nos recursos tecnológicos traz dificuldades para que os professores utilizem de forma eficiente as tecnologias educacionais, prevalecendo ainda o ensino tradicional. Outro fator que merece destaque é que mesmo com algumas ações das políticas públicas relacionadas com a formação continuada, muitos professores ainda não têm o domínio e confiança para utilizarem as Tecnologias da Informação em suas aulas, sendo necessária a implantação de projetos e ações que possibilitem a utilização das tecnologias educacionais pelos professores, evitando que haja dependência apenas da iniciativa do próprio professor.

Os procedimentos propostos nesse trabalho para uso das Tecnologias da Informação tendem a possibilitar a criação de um mecanismo de busca mais eficiente, contribuindo para diminuir as dificuldades de utilização dos recursos tecnológicos pelos professores de Matemática, permitindo refinar as buscas realizadas no Google por conteúdos digitais educacionais de Matemática.

Assim, espera-se que as reflexões aqui apresentadas possam contribuir para aproximar os professores de Matemática dos recursos tecnológicos. Os resultados obtidos apontam que é necessário despertar no poder público municipal o reconhecimento da importância da Tecnologia da Informação para aperfeiçoar os processos de ensino e de aprendizagem, para que através de projetos e ações públicas busquem implantar nas 28 escolas restantes do município um Laboratório de Informática, visando garantir que todos

os alunos do município tenham acesso aos recursos típicos da era da informação.

Mesmo com uma ampla utilização de recursos das TIC pela sociedade, muitos alunos nativos da era digital, principalmente nas escolas públicas, ainda encontram inúmeras dificuldades na utilização destes recursos nos ambientes escolares, particularmente nas escolas públicas da cidade de São Gabriel – BA, merecendo a atenção tanto dos professores, quanto dos gestores responsáveis pelas escolares, bem como das instâncias públicas municipais.

Sugerimos que sejam realizadas novas pesquisas baseadas em observações das aulas de alguns professores que estejam utilizando as TIC para verificar as dificuldades encontradas por esses profissionais, identificar os recursos, as metodologias e as estratégias empregadas e, ainda, evidenciar a eficácia dos processos de ensino e aprendizagem em Matemática através dessa metodologia. Essas pesquisas poderão contribuir para que os problemas enfrentados na utilização das TIC sejam melhor compreendidos e, com isso, sejam encontradas soluções adequadas para a superação dos mesmos, gerando avanços no processo educacional relacionado à esta importante área de conhecimento.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos o avaliador deste artigo pelas contribuições oferecidas por meio das críticas e sugestões que permitiram o aperfeiçoamento e aprofundamento do texto.

#### 6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. **O aprender e a Informática: a arte do possível na formação do professor**. Brasília: Ministério da Educação, 1999. v. 1. 39 p.

ALMEIDA, M. E. B. Tecnologias Digitais na Educação: o futuro é hoje. In: 5º Encontro de educação e tecnologias de informação e comunicação, 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** V e-tic 5º Encontro de educação e tecnologias de informação e comunicação, 2007.

BITTENCOURT, I. M.; BITTENCOURT, I. G. S. Como professores concebem o uso das TIC em suas práticas pedagógicas. In: V Encontro de Pesquisa em Educação em Alagoas - EPEAL, 2010, Maceió. **Anais...** V Encontro de Pesquisa em Educação em Alagoas - EPEAL, 2010.

BOERI, C.N.; SILVA, S.L. Novas tecnologias no ensino-aprendizagem da Matemática: o uso da informática. In: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2011, Recife. **Anais... XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**, 2011.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos. Porto: Porto Editora, 1ª edição, 1994. 336 p.

BORBA, M. C. GPIMEM e UNESP: Pesquisa, Extensão e Ensino em Informática e Educação Matemática. In: Miriam Godoy Penteadó; Marcelo de Carvalho Borba. (Org.). **A informática em Ação**: Formação de Professores, Pesquisa e Extensão. 1 ed. Rio Claro: Olhos d'Água, 2000, v. 1, p. 47 - 66.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila. Disponível em: <<http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/1SF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>> Acesso em 28 de novembro de 2018.

FREITAS, M. T. Letramento Digital e Formação de Professores. **Educação em Revista**, v. 26, n. 3, p. 335 – 352, 2010.

GREGIO, B.M.A. **O uso das Tics e a Formação Inicial e Continuada de Professores do Ensino Fundamental da Escola Pública Estadual de Campo Grande/MS**: Uma Realidade a ser Construída. 2005. 358 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Católica Dom Bosco. Campo Grande, MT, 2005.

GODOI, K. A.; PADOVANI, S. Avaliação de Material Didático Digital Centrada no Usuário: uma Investigação de Instrumentos Passíveis de Utilização por Professores. **Revista Produção**, v. 19, n. 3, p. 445 – 457, 2009.

KAWASAKI, T. F. **Tecnologias na sala de aula de matemática: resistência e mudanças na formação continuada de professores**. 2008. 212 f. Tese de (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2008.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1999.

LIMA, J.; GIRAFFA, L. M. M. PRECISO PLANEJAR UM SOFTWARE PARA TRABALHAR CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA: COMO FAZER? **Colabor@ – Revista Digital de CVA – Ricesu**. v. 4, n. 14, p. 1 – 6, 2007.

MAZZOLA, V. B. **INE 6603 Engenharia de Software**. 2000 (Suporte de Curso). Anexo-I. Disponível em: <<http://www.apostilando.com/pagina.php?cod=1>>, acesso em 28/11/2018.

MEDEIROS, L. F.; MUNHOZ, A. S. MATERIAIS DIDÁTICOS COMO OBJETOS DE APRENDIZAGEM: INOVAÇÃO PEDAGÓGICA OU SOLUÇÃO ECONÔMICA? **Novas Tecnologias na Educação**. v. 10, n. 3, p. 1 – 10, 2012. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/244478203\\_Teaching\\_Materials\\_as\\_a\\_Learning\\_Objects\\_Pedagogical\\_Innovation\\_or\\_Economic\\_Solution](https://www.researchgate.net/publication/244478203_Teaching_Materials_as_a_Learning_Objects_Pedagogical_Innovation_or_Economic_Solution)> Acesso em 28 de novembro de 2018.

MEGID NETO, J.; PACHECO, D. Pesquisas sobre o Ensino de Física no Nível Médio no Brasil. In: NARDI, R. (Org.). **Pesquisa em Ensino de Física**. 2. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2001. p. 15 – 30. (Educação para a Ciência).

MIRANDA, G. L. Limites e Possibilidades das TIC na Educação. **Revista de Ciências da Educação**. n. 3, p. 41 – 50, 2007.

- MOREIRA, M. A. **Metodologia de Pesquisa em Educação**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011. 242 p.
- NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: Características, usos e possibilidades. **Cadernos de Pesquisas em Administração**. v. 1, p. 1 – 5, 1996.
- OLIVEIRA, C. C; COSTA, J. W.; MOREIRA, M. **Ambientes Informatizados de Aprendizagem: Produção e Avaliação de Software Educativo**. Campinas, SP: Papirus, 2001. 144 p.
- PERRENOUD, P. et al. **As Competências para Ensinar no Século XXI: a Formação dos Professores e o Desafio da Educação**. 1. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2002.
- PRATES, R. O.; BARBOSA, S.D.J. Avaliação de Interfaces de Usuário - Conceitos e Métodos. In: Juan Manuel Adán Coello; Sandra C. P. Ferraz Fabbri. (Org.). **Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**. Campinas: SBC, 2003, v. 2, p. 245-293.
- PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. **From on the Horizon**, v. 9, n. 5, p. 1 – 9, 2001. Disponível em: <[http://old.ektf.hu/~kbert/2014\\_15\\_01/erasmus/DigitalNativesPartIII.pdf](http://old.ektf.hu/~kbert/2014_15_01/erasmus/DigitalNativesPartIII.pdf)>, acesso em 27 de novembro de 2018.
- RUDIO, F. V. **Introdução ao Projeto de Pesquisa Científica**. 43ª.ed. Petrópolis: Vozes, 2015. 144 p.
- SILVA, S. C. CAMPOS, M. F. H. A melhoria da qualidade da educação na escola pública: desafios ao uso das TIC. **Revista Estudos IAT**, Salvador, p. 138 -154 13 dez. 2010.
- ROSA, R. Trabalho Docente: Dificuldades Apontadas pelos Professores no Uso das Tecnologias. **Revista Encontro de Pesquisa em Educação**, v. 1, n.1, p. 214 – 227, 2013.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Editora Cortez, 2016. 317 p.
- STAKE, R. E. **Pesquisa Qualitativa Estudando Como as Coisas Funcionam**. Porto Alegre: Editora Penso, 2011. 263 p.
- YAMAOKA, E. J. Ontologia para mapeamento da dependência tecnológica de objetos digitais no contexto da curadoria e preservação digital. **Revista AtoZ: Novas Práticas em Informação e Conhecimento**, v. 1, n. 2, p. 65 – 78, 2012.